

08/860182

3660

PCT/DE96/02120

PATENT COOPERATION TREATY

3612

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
DOCUMENT TRANSMITTED

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

RECEIVED
TECHNOLOGY CENTER 3300
03 JUL -9 AM 9:32
AM 9:32

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)
12 May 1998 (12.05.98)

International application No.
PCT/DE96/02120

International filing date (day/month/year)
07 November 1996 (07.11.96)

Applicant

GO, Giok, Djien

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer
Christelle Croci
Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

6

Applicant's or agent's file reference PCT.Pat2	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE96/02120	International filing date (day/month/year) 07 November 1996 (07.11.1996)	Priority date (day/month/year) 17 November 1995 (17.11.1995)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60J 5/04		
Applicant GO, Giok, Djien		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 36 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 June 1997 (05.06.1997)	Date of completion of this report 02 October 1997 (02.10.1997)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE96/02120

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

the international application as originally filed.

the description, pages _____, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages 1 to 20, filed with the letter of 03 June 1997 (03.06.1997).

the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. 1 to 34, filed with the letter of 08 July 1997 (08.07.1997).

the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig 1/9 to 9/9, filed with the letter of 03 June 1997 (03.06.1997).

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages _____

the claims, Nos. _____

the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02120

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

2.1 None of the searched prior art citations discloses all the technical features of independent claim 1, and so the subject matter of this claim satisfies the novelty requirements in the sense of PCT Article 33(2); *inter alia*, nowhere does the prior art disclose [at least not expressly] a pair of mounting elements comprising blocks.

2.2 Dependent claims 2 to 34 concern logical developments of the above subject matter and so, *a fortiori*, satisfy the novelty requirements of PCT Article 33(2).

2.3.1 As concerns the inventive step requirements of PCT Article 33(3), the subject matter of the independent claim does not appear to be suggested by any of the above citations or possible combinations thereof, particularly in that either the known interlocking connections (cf., for example, DE-A-2 162 071 (D1), single figure) which likewise prevent entry into the passenger compartment to be protected do not deliberately lock it in the same way as claimed in

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02120

the invention, by combining narrow tolerances with the above use of mounting blocks, or blocking devices as indicated, for example, in DE-A-3 103 580 (D2) (cf. figures 5 and 6, and page 12, lines 16 to 27 of the description) use screw bolts (28) which are designed to withstand the exceptional forces occurring in an accident but do not have to ensure secure locking, as claimed in the present application, for example, by means of additional clearance adjustability of the mounting blocks (the teachings of the other citations are certainly even more remote from the claimed subject matter).

The searched prior art does not appear to give a person skilled in the art sufficient indications in this technical field which would enable him to arrive directly at the claimed solution, irrespective of which system may actually be more effective (cf. also PCT Article 33(3)).

2.3.2 The same applies to dependent claims 2 to 34 (see point 2.2 above).

2.4 The invention obviously had industrial applicability in the sense of PCT Article 33(4).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02120

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. In order to satisfy the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) and 6.3(b), one of the citations (D1, for example) mentioned in the description should be selected as the starting point by adding a phrase such as, for example, "according to the preamble", in relation to this citation.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 96/02120

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

- 1.1 Pursuant to PCT Rule 6.2(b), preferably only reference signs are to be placed between parentheses; therefore words such as "mounting parts" or "elongate holes" in claim 1 (cf., inter alia, lines 8 and 25) should not be placed in parentheses or should be deleted, since the description provides the appropriate explanations (PCT Article 6).
- 1.2 In this respect [when the application enters the PCT regional phase], versions as indicated in claim 23, for example, should also be corrected as follows:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) or (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRECTED (first example)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRECTED (second example)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or rather 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B).

2. The word "erstellbaren" in claim 1, line 20 should obviously be "einstellbaren" [= adjustable].

**VERTRAG UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Pat2	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/ DE 96/ 02120	Internationales Anmeldedatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 07/11/1996	(Frühestes) Prioritätsdatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 17/11/1995
Anmelder GO, Giok Djien		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfasst insgesamt **03** Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
 - das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:

Abb. Nr. 1 wie vom Anmelder vorgeschlagen keine der Abb.

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/02120

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60J5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 21 62 071 A (NISSAN MOTOR CO.) 6.Juli 1972 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 17; Abbildung ---	1
Y	DE 31 03 580 A (THE BUDD CO.) 7.Januar 1982 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 8, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 32; Abbildungen ---	1
A	DE 43 42 038 A (GO GIOK DJIEN) 21.Juli 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelddatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelddatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelddatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

2

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. März 1997	
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vanneste, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 585 178 A (SOLLAC) 2.März 1994 siehe Spalte 5 - Spalte 6; Abbildungen ---	1
A	EP 0 423 465 A (PORSCHE) 24.April 1991 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	US 3 819 228 A (FELICE CORNACCHIA) 25.Juni 1974 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 642 940 A (BMW) 15.März 1995 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 37 26 292 C (AUDI) 23.Februar 1989 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 659 601 A (FORD MOTOR COMPANY) 28.Juni 1995 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02120

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 2162071 A	06-07-72	GB 1347157 A		27-02-74
		US 3776588 A		04-12-73
DE 3103580 A	07-01-82	US 4307911 A		29-12-81
		CA 1151228 A		02-08-83
		SE 445907 B		28-07-86
		SE 8100306 A		05-08-81
DE 4342038 A	21-07-94	NONE		
EP 585178 A	02-03-94	FR 2695079 A		04-03-94
		AT 133114 T		15-02-96
		CA 2104884 A		01-03-94
		DE 69301348 D		29-02-96
		DE 69301348 T		30-05-96
		ES 2084467 T		01-05-96
		US 5395153 A		07-03-95
EP 423465 A	24-04-91	DE 3934524 A		18-04-91
		US 5029934 A		09-07-91
US 3819228 A	25-06-74	NONE		
EP 642940 A	15-03-95	DE 4330620 A		16-03-95
		DE 59400737 D		31-10-96
		US 5518290 A		21-05-96
DE 3726292 C	23-02-89	NONE		
EP 659601 A	28-06-95	US 5364157 A		15-11-94

Pfahlgrabenstr. 45
D-65510 Idstein
Germany

Customer Service Center, Initial Patent Examination Div.
US Department of Commerce
Patent and Trademark Office
Assistant Commissioner for Patents
Washington DC 20231
USA

Application No. 08/860,182
PCT/DE 96/01376

Dear Sirs. 19 Feb. 98
Today I mail to you this letter and
enclosures

Thank you for your attention in advance

go

Dear Sirs,

02/16/98

On 01/29/98 I've mailed by registered two above-mentioned patent applications. My parents've enclosed two checks of \$ 760 and \$ 710 in our letter of Jan. letter of 30. See attached. Could you calculate the total fees for both and deposit the rest amount in an account whereto my parents can deposit a total amount of approx. \$1000?

I would like to thank you for your interest and all efforts to help me.
kind regards

Go

Urgently dep in

Attached

delivery letter of 01/29/98 to Mrs Biefeld and Mr Lazarus
letter of 01/30/98 with two checks mailed to Mrs Biefeld and Mr Lazarus
copy of USPTO notice of 02/11/98 for payment of \$ 614.

MR. SLAMET SUDIRGA
APT. 207 - 255 BAMBURGH CIR.
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T8

U.S. DOLLAR ACCOUNT

156

Jan. 11 1998

U.S. Dept of Commerce letter and fees of \$ 760. =

Seven hundred and sixty only

100 DOLLARS

83842

Sudir

THE BANK OF NOVA SCOTIA
5A14 - 225 BAMBURGH CIRCLE AT WARDEN
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T1
on order of *Mr. & Mrs. Biefeld & Lazarus*

156 10:83642-00 21: 00 14 2=8 1P

MR. SLAMET SUDIRGA
APT. 207 - 255 BAMBURGH CIR.
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T8

U.S. DOLLAR ACCOUNT

159

Jan. 11 1998

U.S. Dept of Commerce letter and fees of \$ 710. =

Seven hundred and ten only

83842

Sudir

THE BANK OF NOVA SCOTIA
5A14 - 225 BAMBURGH CIRCLE AT WARDEN
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T1
on order of *Mr. & Mrs. Biefeld & Lazarus*

159 10:83642-00 21: 00 14 2=8 1P

***** UF-156 ***** - TAGESBERICHT - ***** DATUM 13-02-1998 ** UHRZEIT 21:17 *****

NR.	KOM	DOK	DRUER	SE	IDENTIFIKATION	DATUM	ZEIT	DIAGNOSE
13	OK	01	00:00:55	SE10	703 308 6459	13-02-1998	21:16	840440AC0890

FAX of Feb. 1, 1998

Declaration of inventor

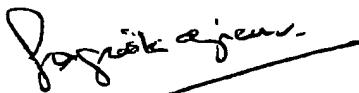
International application number PCT/DE 96/01376

Filing Date 3-4 25, 1996

German Patent Doc./Appl. DE 195 30 219341

Filing Date Aug 17, 1995

Herewith I as sole inventor under oath declare of having completed all my own inventions, above-mentioned, and translated them into English as well as the US Appl. pursuant the US-Patent rules.



Dr. -Ing. Giok Djien Go
D-65510 Idstein
Pfahlgrabenstraße 45
Germany

Phone/Fax +49 6126 8949

PTO/SB/09 (6-95)
 Approved for use through 07/31/2006. GPO: 2003-20331
 Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

VERIFIED STATEMENT CLAIMING SMALL ENTITY STATUS (37 CFR 1.9(f) & 1.27(b))--INDEPENDENT INVENTOR		Docket Number (Optional)						
<p>Applicant or Patentee: <u>Giok Djien Go</u></p> <p>Application or Patent No.: <u>PCT/DE 96/01376</u></p> <p>Filed or Issued: _____</p> <p>Title: <u>Lateral air bag replacement system for a motor vehicle seat</u></p>								
<p>As a below named inventor, I hereby declare that I qualify as an independent inventor as defined in 37 CFR 1.9(c) for purposes of paying reduced fees to the Patent and Trademark Office described in:</p> <p><input type="checkbox"/> the specification filed herewith with title as listed above.</p> <p><input type="checkbox"/> the application identified above.</p> <p><input type="checkbox"/> the patent identified above.</p> <p>I have not assigned, granted, conveyed or licensed and am under no obligation under contract or law to assign, grant, convey or license, any rights in the invention to any person who would not qualify as an independent inventor under 37 CFR 1.9(c) if that person had made the invention, or to any concern which would not qualify as a small business concern under 37 CFR 1.9(d) or a nonprofit organization under 37 CFR 1.9(e).</p> <p>Each person, concern or organization to which I have assigned, granted, conveyed, or licensed or am under no obligation under contract or law to assign, grant, convey, or license any rights in the invention is listed below:</p> <p><input type="checkbox"/> No such person, concern, or organization exists.</p> <p><input type="checkbox"/> Each such person, concern or organization is listed below.</p>								
<p>Separate verified statements are required from each named person, concern or organization having rights to the invention asserting to their status as small entities. (37 CFR 1.27)</p> <p>I acknowledge the duty to file, in this application or patent, notification of any change in status resulting in loss of entitlement to small entity status prior to paying, or at the time of paying, the earliest of the issue fee or any maintenance fee due after the date on which status as a small entity is no longer appropriate. (37 CFR 1.28(b))</p> <p>I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application, any patent issuing thereon, or any patent to which this verified statement is directed.</p> <p>Giok Djien Go</p> <table> <tr> <td>NAME OF INVENTOR <u>Giok Djien Go</u> Signature of Inventor</td> <td>NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor</td> <td>NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor</td> </tr> <tr> <td>Date <u>10/25/2000</u></td> <td>Date</td> <td>Date</td> </tr> </table>			NAME OF INVENTOR <u>Giok Djien Go</u> Signature of Inventor	NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor	NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor	Date <u>10/25/2000</u>	Date	Date
NAME OF INVENTOR <u>Giok Djien Go</u> Signature of Inventor	NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor	NAME OF INVENTOR <u> </u> Signature of Inventor						
Date <u>10/25/2000</u>	Date	Date						

Initials Here Statement: This form is estimated to take 3 hours to complete. This will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

08/860, 182

PCT

12 Rec'd PCT/P10 13 FEB 1998

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Pat2	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/ DE 96/ 02120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/11/1996	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/11/1995
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60J5/04		
Anmelder GO, Giok Djien		

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt sechs Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 36 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I Grundlage des Berichts
- II Priorität
- III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05/06/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02.10.97
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+ 49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+ 49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  G. Fittante Tel. 2399 8485

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE96/02120

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

der Beschreibung, Seite/n _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Seite/n _____, eingereicht mit dem Antrag.
Seite/n _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Seite/n 1 bis 20 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

der Ansprüche, Nr. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Nr. _____, in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.
Nr. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Nr. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Nr. 1 bis 34 _____, eingereicht mit Schreiben vom 08.07.97.

der Zeichnungen, Blatt/Abb. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Blatt/Abb. 1/9 bis 9/9 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung: Seite _____.
 Ansprüche: Nr. _____.
 Zeichnungen: Blatt/Abb. _____.

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung****1. FESTSTELLUNG**

Neuheit	Ansprüche 1 bis 34 neu _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Erfinderische Tätigkeit	Ansprüche 1 bis 34 erfinderisch _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ansprüche 1 bis 34 gewerblich anwendbar _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN

2. UNTERLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN

2.1 Keine der bekannt gewordenen Entgegenhaltungen, die den Stand der Technik bilden, gibt alle technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 an, so daß der Gegenstand dieses Anspruchs die Erfordernisse der Neuheit im Sinne des Artikels 33 (2) PCT erfüllt: Unter anderem wird nirgendwo im Stand der Technik [zumindest nicht ausdrücklich] ein Halterungspaar offenbart, das Haltekloben aufweist.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 beinhalten sinnvolle Weiterbildungen des o.g. Gegenstands und erfüllen daher a fortiori die Erfordernisse der Neuheit gemäß Artikel 33 (2) PCT.

2.3.1 Was die Erfordernisse der erfinderischen Tätigkeit gemäß Artikel 33 (3) PCT anbelangt, scheint der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs durch keine der o.g. Entgegenhaltungen oder deren möglichen Zusammenfügungen

nahegelegt zu werden, zumal entweder formschlüssige Verbindungen bekannt sind (siehe zum Beispiel das Dokument DE-A-2 162 071 (D1), einzige Figur), die ebenfalls gegen Eindringen in den Fahrgastrraum wirken, aber die beanspruchte gezielte Verriegelung des zu schützenden Raums durch die Kombination von engen Toleranzen mit der o.g Verwendung von Haltekloben nicht so wie die Erfindung gewährleisten, oder Blockierungseinrichtungen wie, zum Beispiel, in der DE-A-3 103 580 (D2) angegeben (s. Figuren 5 und 6 und Beschreibung, Seite 12, Zeilen 16 bis 27), die Schraubbolzen 28 verwenden, welche die außerordentlichen Kräfte einer Unfallsituation aushalten sollen, ohne jedoch eine gesicherte Verriegelung wie beansprucht z.B. durch eine zusätzliche Spieleinstellbarkeit der Haltekloben zu gewährleisten (die Lehre der anderen Entgegenhaltungen ist allerdings vom beanspruchten Gegenstand noch weiter entfernt).

Vom bisherigen Stand der Technik ausgehend, scheinen also dem Fachmann in diesem technischen Bereich keine ausreichende Hinweise zur Verfügung zu stehen, um unmittelbar zur beanspruchten Lösung zu gelangen, und zwar unabhängig davon, welches System in der Tat effektiver sein kann (vgl. auch den Wortlaut vom Artikel 33 (3) PCT).

2.3.2 Dasselbe gilt ebenfalls für die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 (vgl. Punkt 2.2 oben).

2.4 Die gewerbliche Anwendbarkeit im Sinne des Artikels 33 (4) PCT ist offensichtlich gegeben.

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

1. Um die Erfordernisse der Regeln 5.1(a)(ii) und 6.3(b) PCT zu erfüllen, sollte eine der in der Beschreibung erwähnten Entgegenhaltungen (zum Beispiel D1) als Ausgangspunkt gewählt werden, indem ein Satz wie, zum Beispiel: "... dem Oberbegriff entsprechend" in bezug auf eine solche Entgegenhaltung hinzugefügt wird.

VIII. Bestimzte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

- 1.1 Gemäß Regel 6.2(b) PCT sind vorzugsweise lediglich Bezugzeichen in Klammern zu setzen; daher sollten Wörter wie "Halterungsteile" oder "Längslöcher" im Anspruch 1 (siehe u.a. Zeilen 8 und 25) außer Klammern gesetzt oder gestrichen werden, da die Beschreibung die entsprechenden Erläuterungen bietet (Artikel 6 PCT).
- 1.2 Diesbezüglich sollten [beim Eintritt in die regionale Phase des PCT] auch Fassungen, wie zum Beispiel im Anspruch 23 angegeben, wie folgt verbessert werden:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (erstes Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (zweites Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 bzw. 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

2. Das Wort "erstellbaren" in der zwanzigsten Zeile des Anspruchs 1 bedeutet offensichtlich "einstellbaren".

Beschreibung

Fahrzeugtür bei PKW und LKW

5 Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

10

Bei den Unfallfahrzeugen in realem beliebigem Aufprall lt. Wiesbadener Tagsblatt vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des

Erfinders usw. handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei

15

Frontcrashtests. Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung beim Front-, Seiten- oder Heckaufprall haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach

- Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens,
- Herausschleudern aller vier Insassen, wovon einer unmittelbar starb, aus einem deutschen Nobelwagen während des Überschlagens, nachdem er gegen einen Baum
- 20 auf einer Wiesbadener Straße aufprallte,
- Intrusion der deformierten Fahrzeugtüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) verkallten, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

25

- I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,
- II. Analogiebetrachtung,
- III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und
- IV. fehlerhafte Annahme für einen einzigen, idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

30

wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufprallelemente nachfolgend nachgewiesen:

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeugtür 8, 8B) und

35

der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck

- Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflußt unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.
- Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung
- 5 gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieseitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach /3/ treten Geräuscherscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu
- 10 kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.
- Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr. 3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den
- 15 zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenauftreff formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht
- 20 erfaßt. *Unverändert* bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscherscheinung /3/ sind **große Toleranzen oder Einstellmöglichkeit** gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.
- 25 Problemfall II: In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN₁ sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf
- 30 der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM

- gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1 \text{ mm}$.
- Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790 \cdot \text{N}$ an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

5 - Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider

10 Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

/1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von

Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-
15 Universität Bochum)

/2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)

/3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982),
S.223-226)

20 /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86
. (1984), S.227-232)

/5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig
abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35
(1983) H.8, S.307-312)

25 Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in **Fig. 5**: Das Moment um die x-Achse $M_x = H^*h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H^*h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V^*l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das

5 Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** mit Aufprallelementen sowie erfundungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälften beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in **Fig. 6**: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang

10 der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V^*b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in **Fig. 7**: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H^*b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

15 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in **Fig. 8** nach einer realen Frontkollision liefert. Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** gegeneinander.

20 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in **Fig. 9**: Unter Seitenauftreffenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenauftrefftest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xyS} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

25 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in **Fig. 10**: Unter Seitenauftreffenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnfeiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxS} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

30 **Problemfall IV:** Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in **Fig. 13** lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse **U2** unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in **Fig. 9**, den **größten** Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

Auf die Annahme für den **idealen Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkel* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und

5 - *lose Verbindung für formschlüssige Verbindung* gelte.

Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen **IV** und **V** steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter

Querlast F_o , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{xyS} , M_{zxS}

10 mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodels gegen eine Pfosten 22 der Mittelleitplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des

15 Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens.

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

20 Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071, DE 3103580 A1 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

25 Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:

"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"

"Tragelement"

"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren

exakte Bezeichnung:

eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.

Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik

Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB

"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Fahrzeugtür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeugtür / Dach. Fahrzeugtür / Schweller, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür / Fahrzeugtür, Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifellos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und

5 Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen.

Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

10 Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeugtür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde"

15 viereckig, dann ließe sich ohne Halterungspaar an der B-Säule die Fahrzeugtür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens.

20 Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement verstärkt werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der

25 1. Fahrzeugtür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeugtür

eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastung beim Seitenauftprall *kaum* bei,
- 5 - mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenauftprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und

10 Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des 15 Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-
20 Seitenauftpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen
25 Testfahrzeuge gegen

- eine *unverformbare* Barriere,
- eine *verformbare* Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

weil die Lastverteilung, die *verformbare* Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden

30 Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02 und 16.03.95 auf die Anfragen und Überprüfung der Erfindung zur Einstellung der Halterungspaare auf Mindestspiele gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug

durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für

- Insassenschutz gegen das Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder die
- 5 Intrusion eines Fahrzeugteiles und
- Erhöhung der Struktursteifigkeit

bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Toleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die

10 erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und
- 15 einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkralien der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schweltern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.
- 20 - Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklemmen 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- 25 - Anordnen der Halterungspaare in mindestens zwei Wirkebenen eines Verbundpaars,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.
- 30 Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- 5 B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswerte Bauweise.
- D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und ineinanderverkallens in Verbindung mit Energieabsorption wegen der Belastungsfälle in unterschiedlichen Ebenen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare 10 Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern 15 sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von dengleichen Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe dieser Haltekloben ungleiche 20 Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene.
Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer 25 Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.
- E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.
- F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine *einige* Konstruktion, Fertigung, 30 Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.
- G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend

- auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.
- 5 H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringerung. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile
 - 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenauftprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontauftprall ist dieses Merkmal nützlich.
 - 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 15 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
 - 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden 20 Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
 - 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfsteilen 6.6a im Verbund mit 25 der verstärkten A-Säule.
- I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an 30 der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision. Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der

Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

5 – Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.

– Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 10 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkungsebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkungsebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaars A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z- 15 Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend 20 vermeidbar ist.

J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und 25 des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465 30 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es ausschließlich *durch Ineinanderverkralien* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

– Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,

- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und durch Krafteinleitung in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von

- 15 Türscharnieren und ineinanderverkralgenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen
- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans.

25 Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystems:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, 30 Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenauftakt.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenauftauprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

5 **Fig. 2A** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.

10 **Fig. 3A** eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklemmern / Verstärkungsrohr.

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

15 **Fig. 5** einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeugs.

Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

20 **Fig. 9** einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenauftauprall eines Fahrzeugs.

Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenauftauprall.

Fig. 11 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 12 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die 25 Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 13 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem 30 hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in **Fig. 14**.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in **Fig. 14**.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in **Fig. 3** besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeugtür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in **Fig. 4** besteht aus einem Halterungspaar, dessen Haltekammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeugtür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in **Fig. 14** bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeugtür **8, 8B** und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen **21.3, 21.3B** der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben **30** bis **37** / Haltelöcher an den Fahrzeugtüren, Säulen und der Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes **23** mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in **Fig. 17** dargestellter Halterungspaare **30 / 6.5, 35 / 6.5B** sowie der anderen **32 / 6.9, 37 / 6.9B** (**6.9, 6.9B** identisch mit **6.5**),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in **Fig. 18** entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile **30, 32, 35, 37**,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** / Fensterführungsteil **6** der Vordertür **8** sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** / Fensterführungsteil **6B** der Hintertür **8B**,

- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges 5 Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.
- 10 Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise 15 kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfundungsgemäße Aufgaben vorgesehen:
 - zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
 - zur Aufnahme der Halterungsteile wie Haltekammer, Haltekloben und/oder Halteloches (Halteaussparung),
 - zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.20 Fest angebracht sind folgende Hilfsteile
 - 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
 - 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
 - 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und 25 festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- 5 – nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

- 10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtserspart *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß
 - das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
 - die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der
- 15 Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C-Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden
- 25 Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37
- 30 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der

5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklemmen 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB, 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schwellen verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles

- 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
- Haltekloben 15.2a in x-y Wirkbene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
- Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 lässt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.
- Halteklemmern 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.
- Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.

- Haltekloben 31, mit dem Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- Haltekloben 36, mit dem Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 verstieften B-Säule.
- 5 - Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkralen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- 10 - Haltekloben 34, mit dem Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfsteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.
- 15 - Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 lässt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

20 Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest

25 angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.

Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe

30 DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus

mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit 5 sanderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

10 Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
- 15 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem 20 aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

25 - Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklammen

- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohren,
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des 30 Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
 - mindestens zwei Aufprallbalken (1, 7, 1B, 7B) und
- 5 - mindestens einem Fensterführungsteil (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,
wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben (15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37) und Halteklemmen (15.6) /
- 10 Verstärkungsrohr (17.1d) jeweils mit Einstellvorrichtung zur Einstellung der Mindestspiele oder zulässigen Toleranzen, ausgenommen das Halterungsteil (15.4a), und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach (17), Fahrzeugtür / Schweller (18), Fahrzeugtür / Säule(n),
- 15 Fahrzeugtür (8) / Fahrzeugtür (8B) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (21) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen, welche am Dach (17) sowie Schweller (18) angeordnet sind, und
 - b) den zugehörigen Halterungsteilen, welche am Fensterführungsteil angeordnet sind,
- 20 die *erstellbaren Halterungspaare* Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben (15.2, 15.2a, 15.4, 15.7, 15.8) gebildet sind,
- c) welche durch Einstellung auf die Mindestspiele mittels Einstellvorrichtung beim Türschließen miteinander formschlüssig verbunden sind,
- d) zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem
- 25 beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkralien infolge Zunahme der Aufprallenergie, mit der Folge, daß alle Fahrzeugtüren
 - zum Insassenschutz gegen Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder Intrusion der Fahrzeugteile immer verriegelt und
 - mit dem Dach (17) sowie Schweller (18) der Bodengruppe zur
- 30 Spannungsverringerung durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung

- mehrerer Halterungsteile am dachseitigen Fensterführungsteil und
- des zugehörigen Halterungsteiles am Dach (17)

5 zur Bildung eines einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklemmern (15.6).

3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

10 a) mehrerer Halterungsteile am schwellerseitigen Fensterführungsteil und
b) des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller (18)
zur Bildung des einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklemmern (15.6).

15 4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
- der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür (8, 8B).
zur Bildung der einstellbaren Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben (33, 34).

5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten

25 Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- mindestens eines Paars Halterungsteile an beiden Schenkeln eines U-Blockes (17.3, 18.3) in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren (8) und (8B) und
- der zugehörigen Halterungsteile an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.

30 zur Bildung zweier einstellbarer Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a).

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (17.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

35 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.3, 15.3a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech (17.1b) und einem Querträger (17.2c) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

5 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (18.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.5, 15.5a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

10 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (18.1b) und einem Querträger (18.2) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet

15 durch Anordnung

- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür

20 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.1, 31, 36).

9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Fahrgastzelle (21) und
- b) der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil

25 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (30, 32, 35, 37).

10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines

30 Verbundpaars Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.

11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse (26) im U-Block (18.3) unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B), dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.
13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B) miteinander durch ein Fensterführungsteil (6.4, 6.4B) kraftschlüssig verbunden sind.
14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) und der zugehörigen Fensterführungsschienen (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B).
15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles (6, 6B) und zweier Fensterführungsschienen.
16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.
17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie
- einer Halteklammer (15.6) mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
– einer Hülse (15.11) und Unterlegscheibe (15.13) mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.
18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (15.13) mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben (15.1), wobei an jener Säule der Querträger (17.2d) sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech (17.1c) fest angebracht sind.

10 21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block (6.11) des Fensterführungsteiles (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2a) und

15 - ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1) angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech (17.1) an der Säule und an

- * der Verstärkungsplatte (17.2a) sowie den Querträgern (17.2, 17.2b) oder
- * der Verstärkungsplatte (17.2a)

fest angebracht ist.

20 22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1a, 18.1, 18.1a) angeordnetes Halteloch und

25 - einen am Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2, 15.4, 15.4a).

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder

30 Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an zwei Querträgern (17.2e, 17.2f) oder (17.2f, 17.2g) und
- mindestens zwei Halteklemmern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

5 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an den Querträgern (17.2e, 17.2f, 17.2g) und

– mindestens vier Halteklemmern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

10 25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebracht ist, und

– einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.1, 21.4, 15 21.1B) des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen Haltekloben (30, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.2, 21.2B) des 20 säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und

– ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Aufprallbalken (1, 1B) fest angebracht ist.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch

25 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.3, 21.5, 21.3B) des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und

– ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) 30 und Hilfsteil (6.6b, 6.7b, 6.8) fest angebracht ist.

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles (6.5C) an dem Fensterführungsteil (6B) sowie den Aufprallbalken (1B, 7B).

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (37), welcher an dem Verstärkungselement (21.4B, 21.6B, 21.5B) der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- 5 – ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles (6.5C).

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (31, 36), welcher am Hilfteil (6.6a, 6.8) des Fensterführungsteiles
- 10 (6, 6B) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (33) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

20 32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfteil (6.7a) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (34) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, mit einem Teil des
- 25 Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

33. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

30 34. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, 35 Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

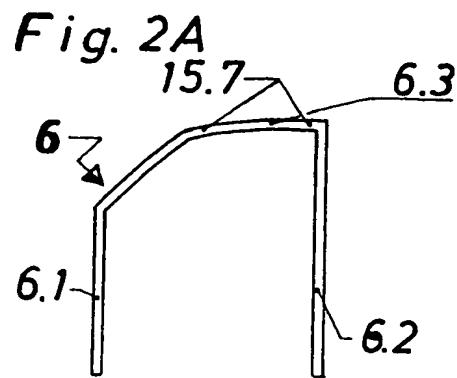
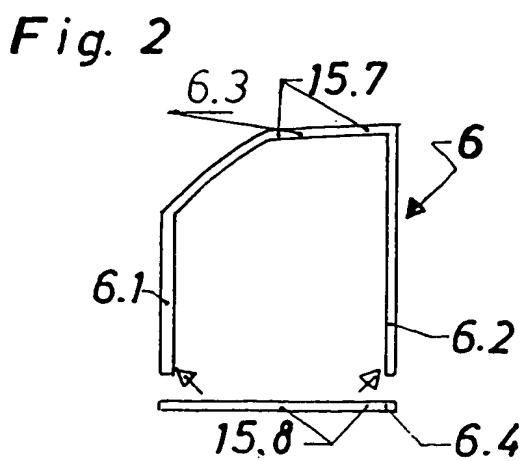
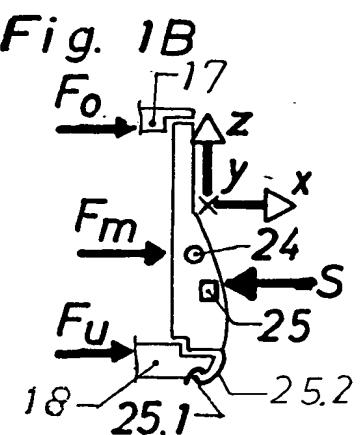
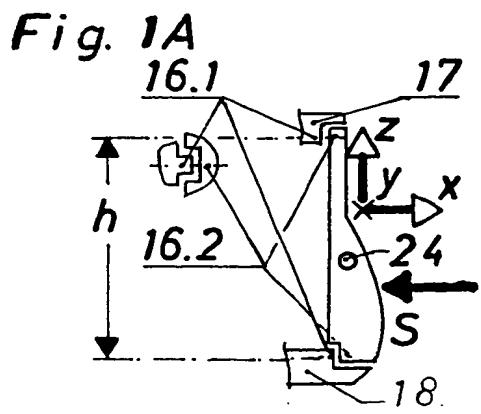
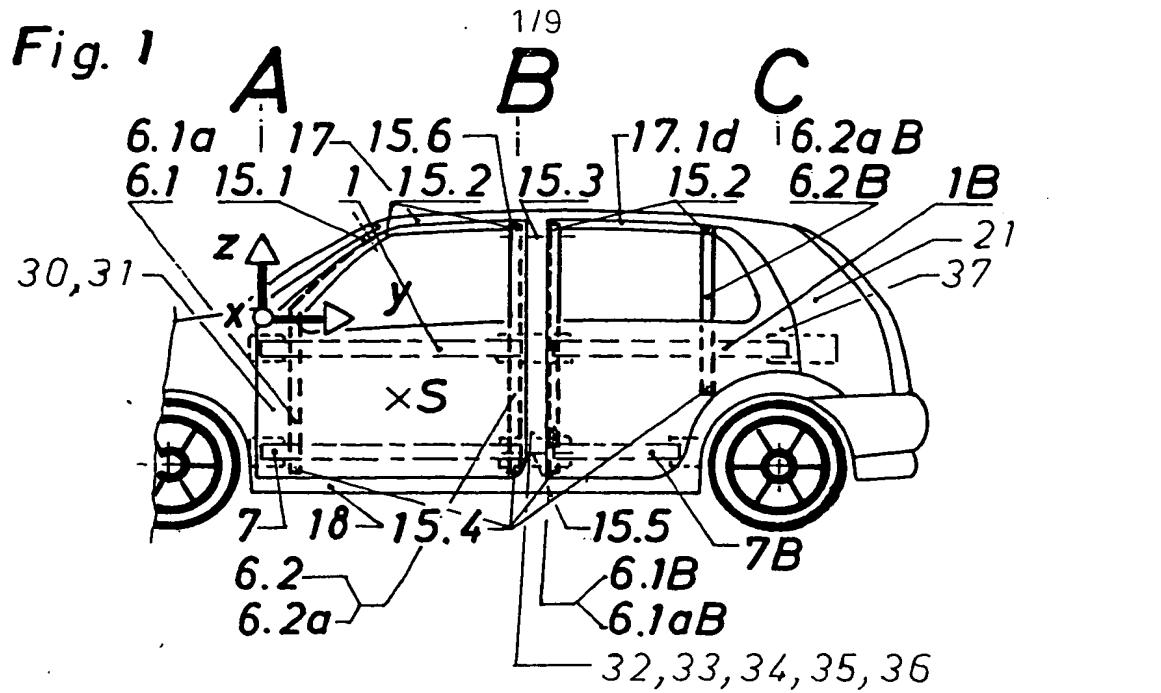
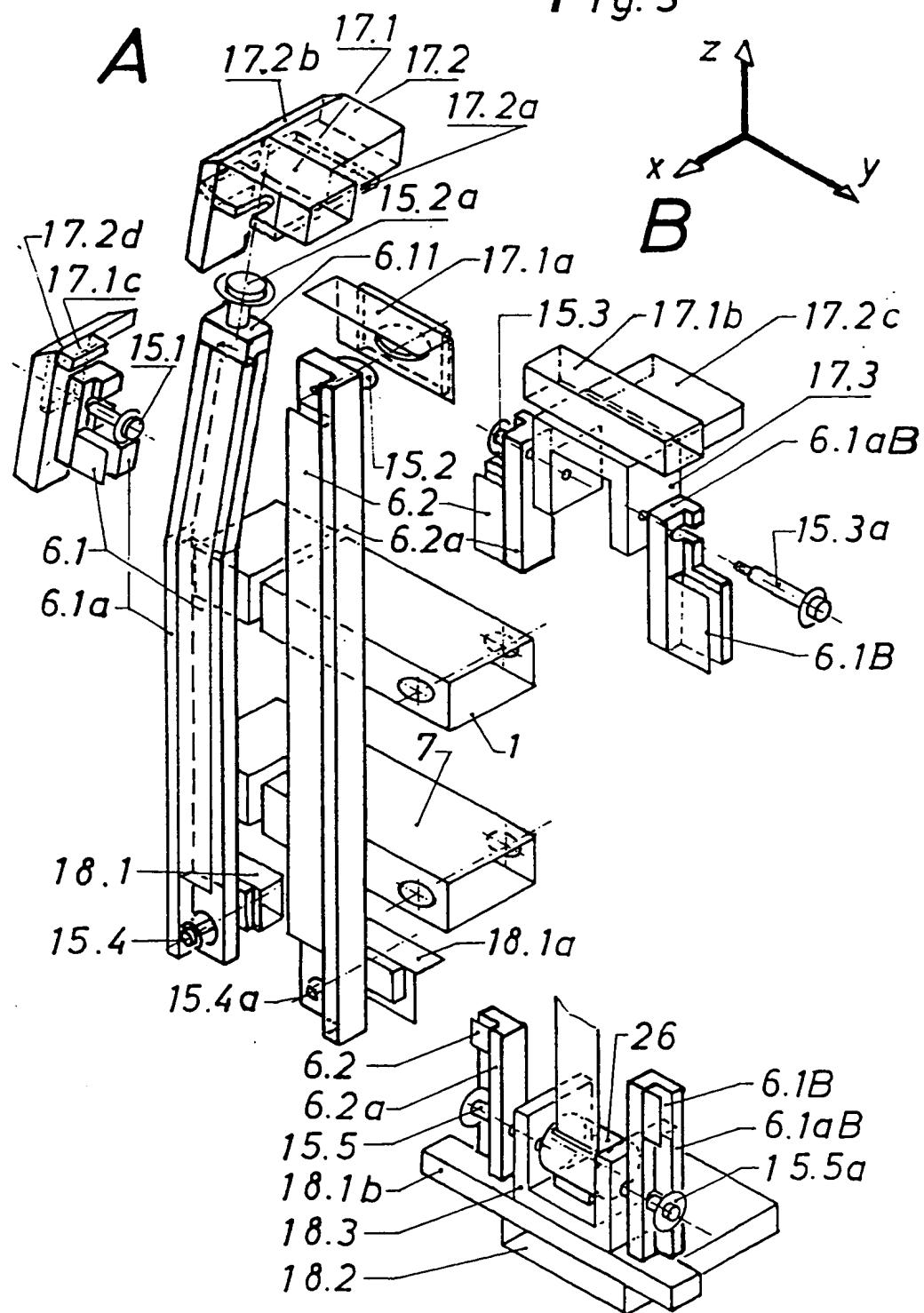


Fig. 3



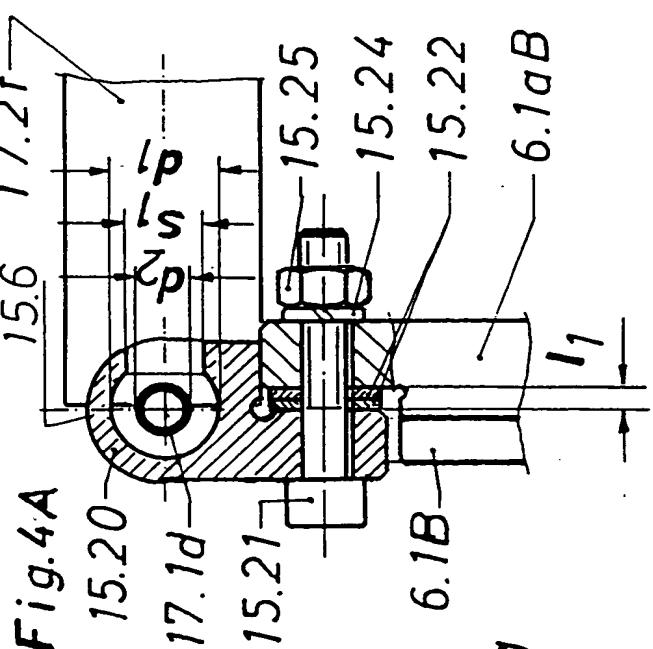
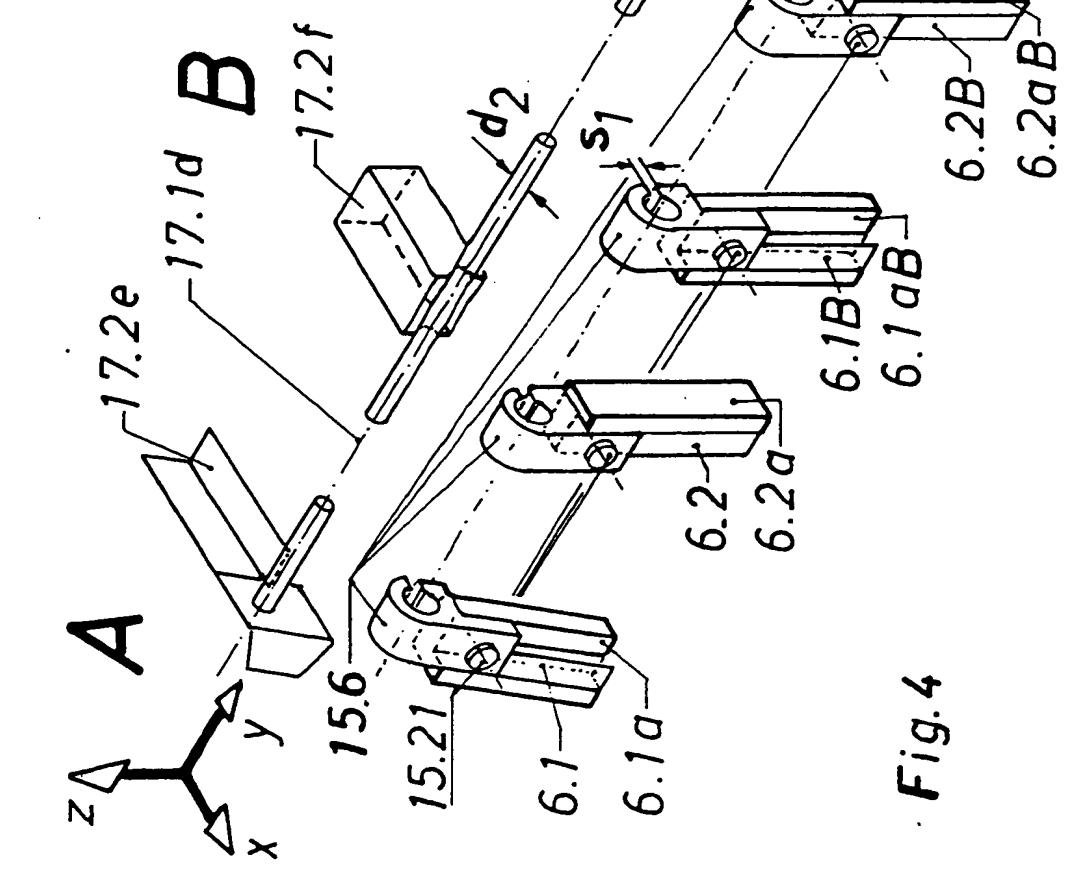


Fig. 4

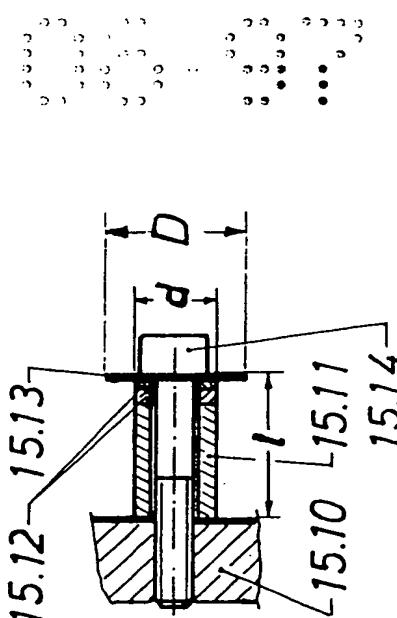


Fig. 5

419

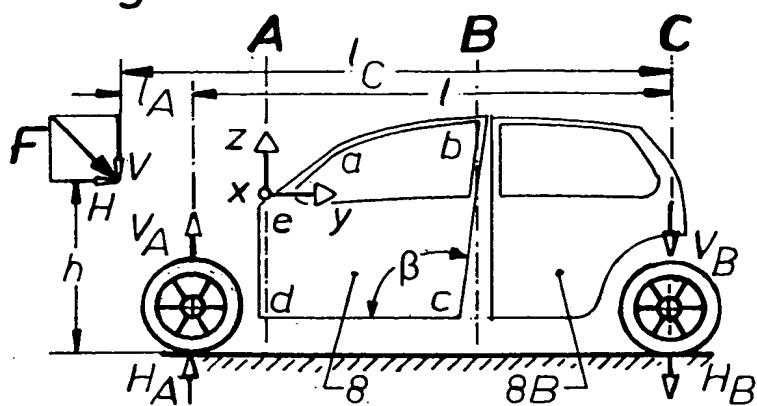


Fig. 6

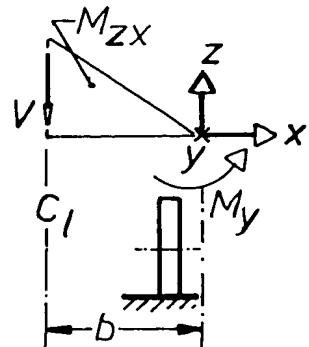


Fig. 7

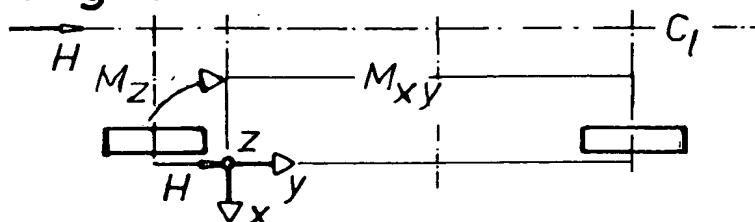


Fig. 8

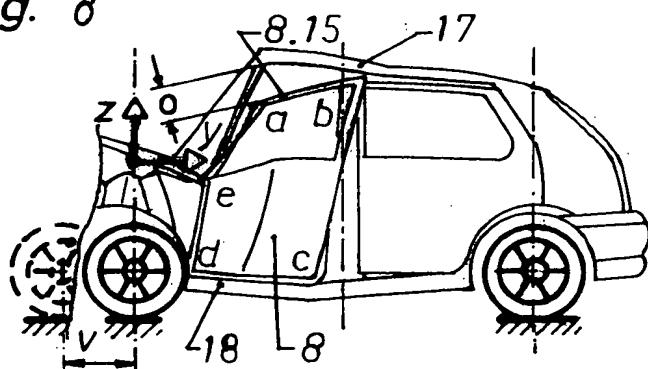


Fig. 9

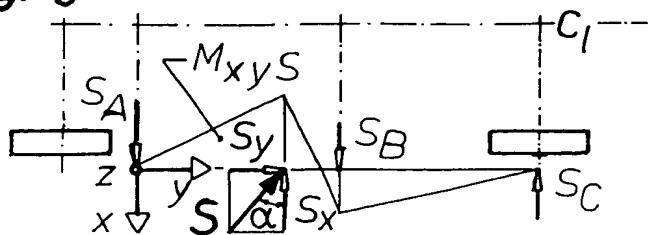
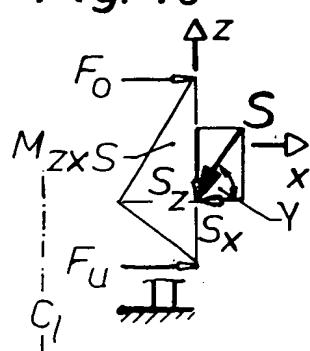


Fig. 10



GEÄNDERTES BLATT

Fig. 11

519

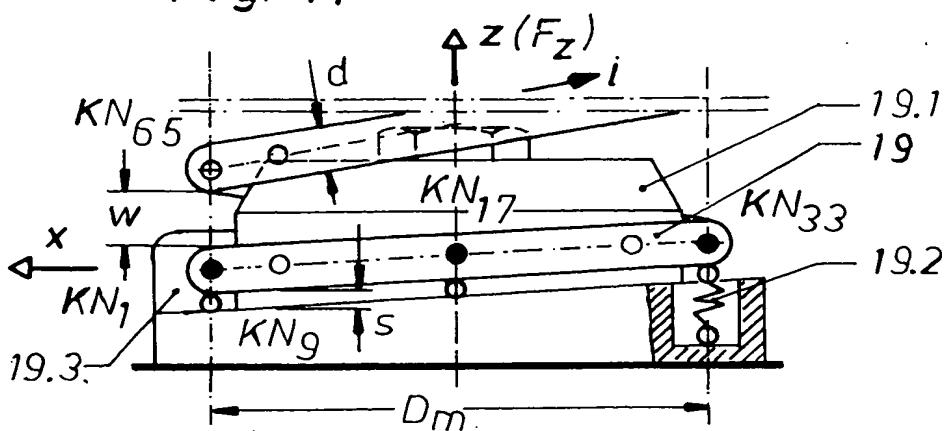
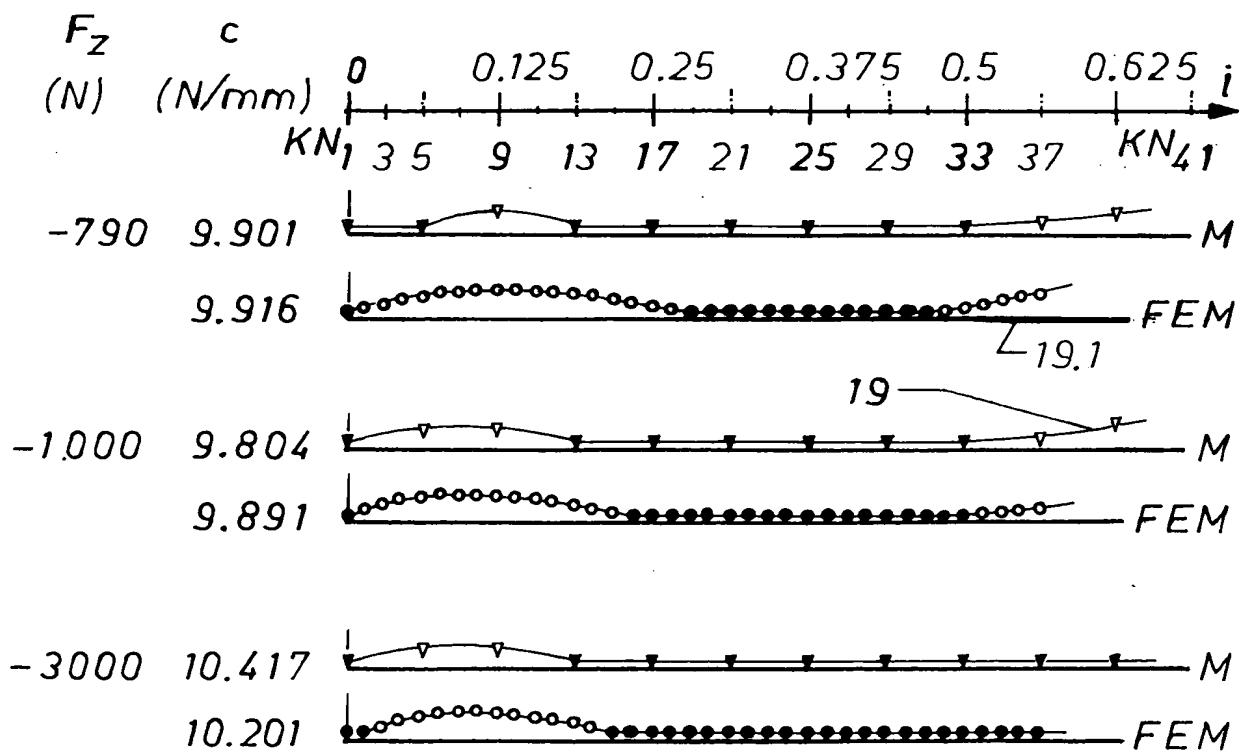


Fig. 12



GEÄNDERTES BLATT

Fig. 13

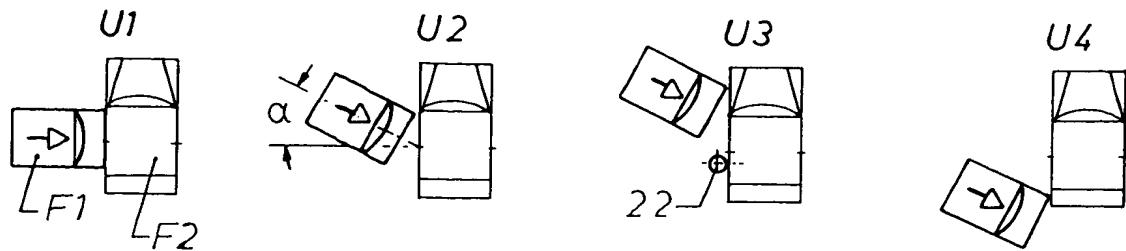


Fig. 14

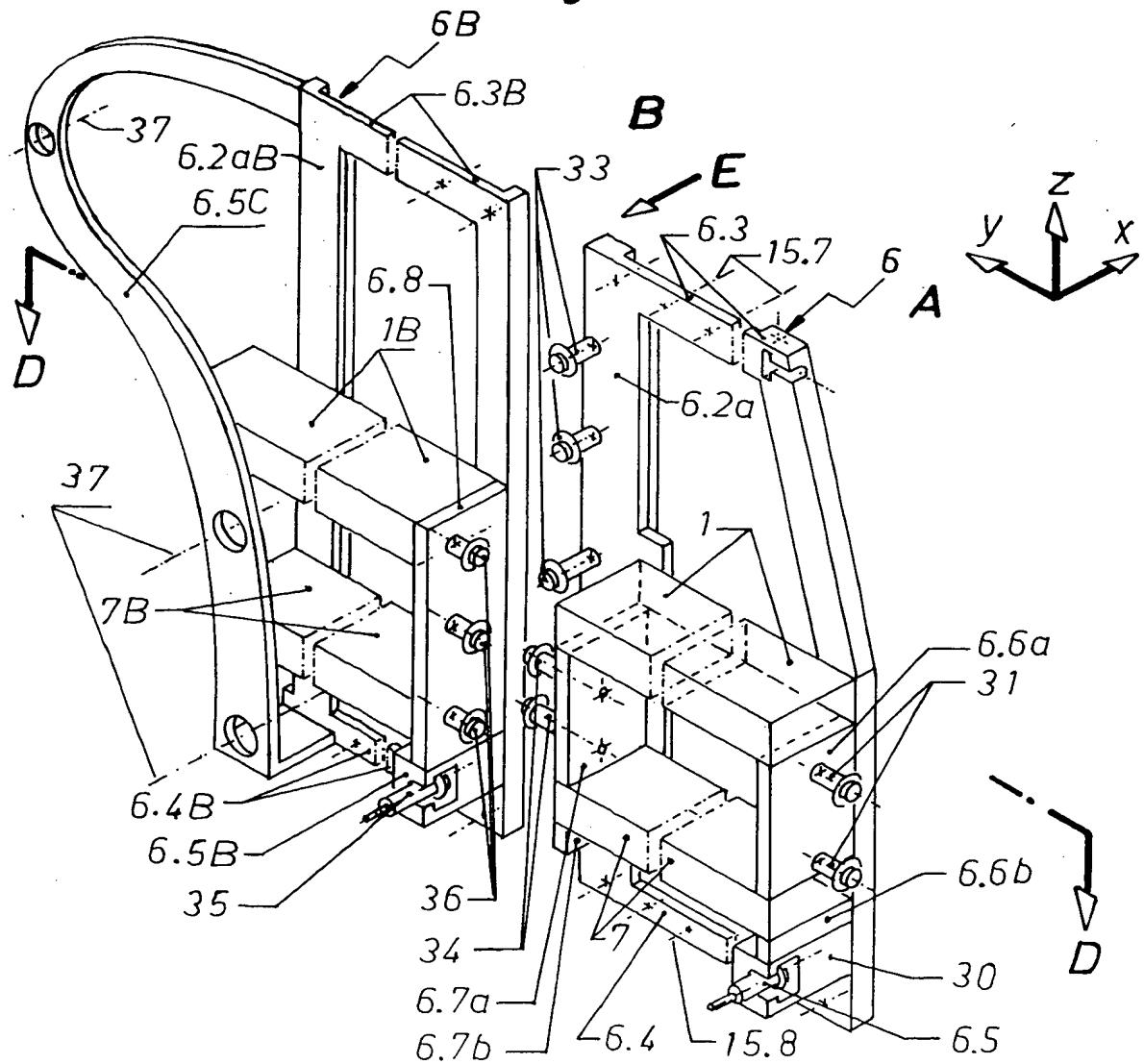
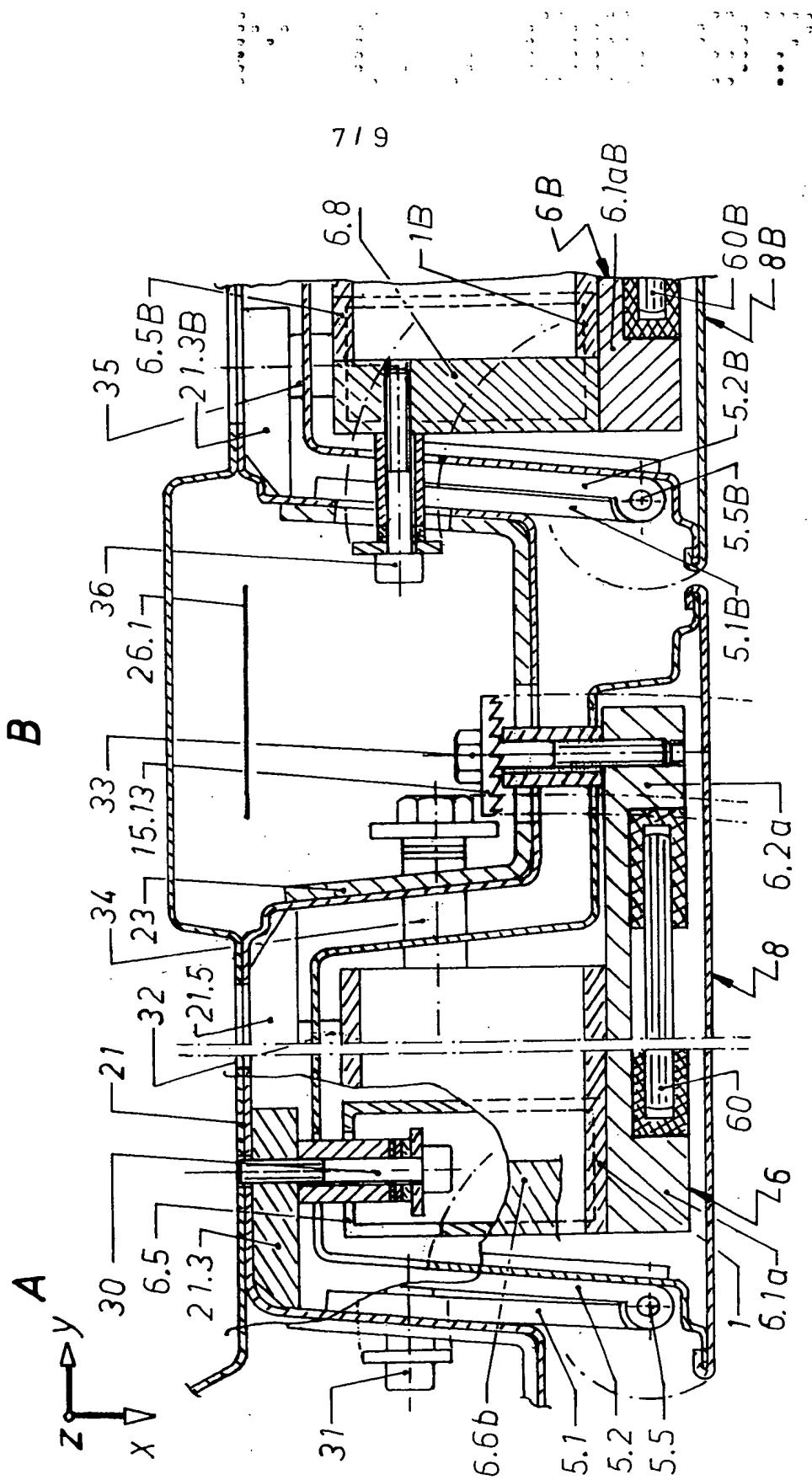


Fig. 15



GEÄNDERTES BLÄTT

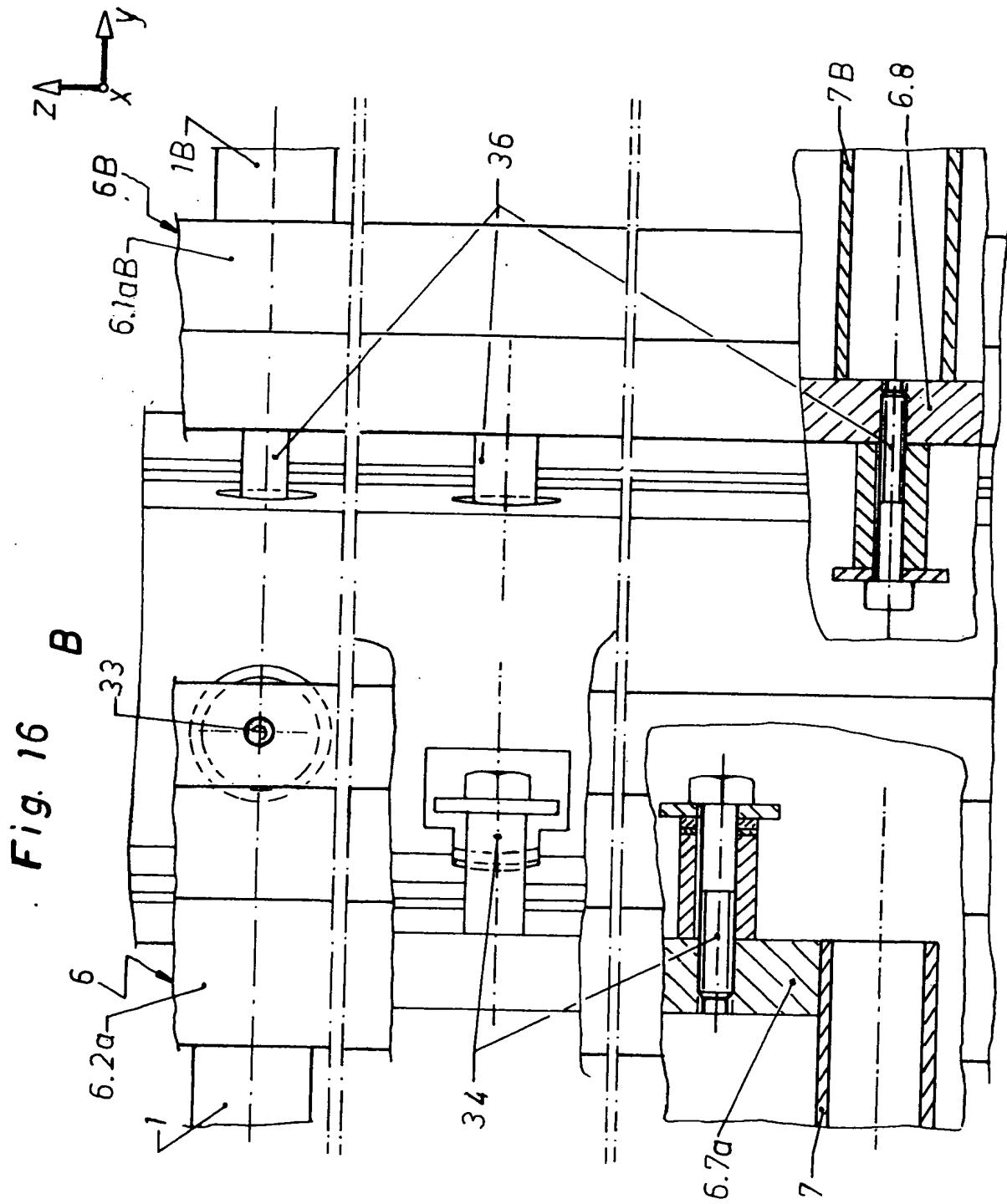


Fig. 17

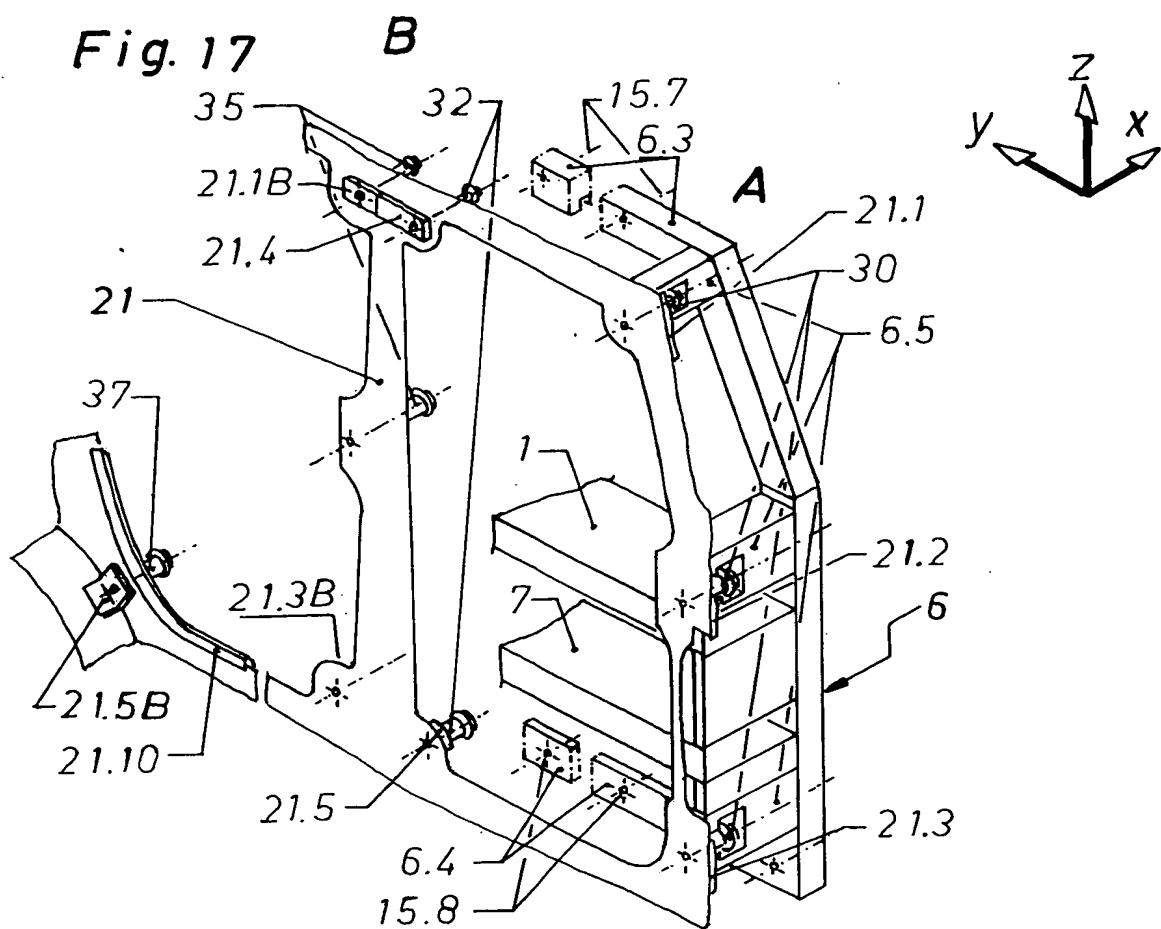
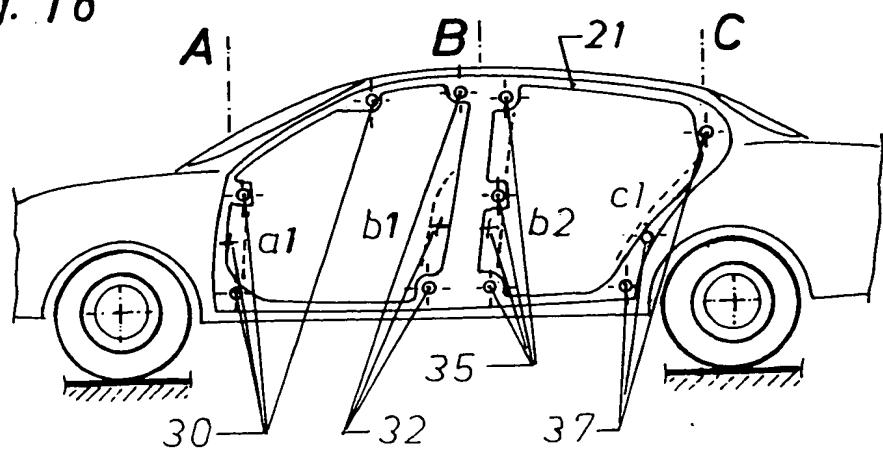


Fig. 18



5K10 11-18-97

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Patz	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/ DE 96/ 02120	Internationales Anmelde datum (Tag; Monat; Jahr) 07/11/1996	Prioritätsdatum (Tag; Monat; Jahr) 17/11/1995
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60J5/04		RECEIVED
Anmelder GO, Giok Djien		OCT 27 1998
GROUP 3600		

<p>1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt <u>Sechs</u> Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt <u>36</u> Blätter.</p>	
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 	

Datum der Einreichung des Antrags 05/06/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02.10.97
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+ 49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+ 49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  G. Pittante 2333 8485

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

der Beschreibung, Seite/n _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Seite/n _____, eingereicht mit dem Antrag.

Seite/n _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.

Seite/n 1 bis 20 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

der Ansprüche, Nr. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Nr. _____, in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.

Nr. _____, eingereicht mit dem Antrag.

Nr. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.

Nr. 1 bis 34 _____, eingereicht mit Schreiben vom 08.07.97.

der Zeichnungen, Blatt/Abb. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Blatt/Abb. _____, eingereicht mit dem Antrag.

Blatt/Abb. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.

Blatt/Abb. 1/9 bis 9/9 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung: Seite _____.

Ansprüche: Nr. _____.

Zeichnungen: Blatt/Abb. _____.

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung

1. FESTSTELLUNG

Neuheit	Ansprüche 1 bis 34 neu _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Erfinderische Tätigkeit	Ansprüche 1 bis 34 erfinderisch _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ansprüche 1 bis 34 gewerblich anwendbar _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN

2. UNTERLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN

2.1 Keine der bekannt gewordenen Entgegenhaltungen, die den Stand der Technik bilden, gibt alle technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 an, so daß der Gegenstand dieses Anspruchs die Erfordernisse der Neuheit im Sinne des Artikels 33 (2) PCT erfüllt: Unter anderem wird nirgendwo im Stand der Technik [zumindest nicht ausdrücklich] ein Halterungspaar offenbart, das Haltekloben aufweist.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 beinhalten sinnvolle Weiterbildungen des o.g. Gegenstands und erfüllen daher a fortiori die Erfordernisse der Neuheit gemäß Artikel 33 (2) PCT.

2.3.1 Was die Erfordernisse der erfinderischen Tätigkeit gemäß Artikel 33 (3) PCT anbelangt, scheint der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs durch keine der o.g. Entgegenhaltungen oder deren möglichen Zusammenfügungen

nahegelegt zu werden, zumal entweder formschlüssige Verbindungen bekannt sind (siehe zum Beispiel das Dokument DE-A-2 162 071 (D1), einzige Figur), die ebenfalls gegen Eindringen in den Fahrgastraum wirken, aber die beanspruchte gezielte Verriegelung des zu schützenden Raums durch die Kombination von engen Toleranzen mit der o.g Verwendung von Haltekloben nicht so wie die Erfindung gewährleisten, oder Blockierungseinrichtungen wie, zum Beispiel, in der DE-A-3 103 580 (D2) angegeben (s. Figuren 5 und 6 und Beschreibung, Seite 12, Zeilen 16 bis 27), die Schraubbolzen 28 verwenden, welche die außerordentlichen Kräfte einer Unfallsituation aushalten sollen, ohne jedoch eine gesicherte Verriegelung wie beansprucht z.B. durch eine zusätzliche Spieleinstellbarkeit der Haltekloben zu gewährleisten (die Lehre der anderen Entgegenhaltungen ist allerdings vom beanspruchten Gegenstand noch weiter entfernt).

Vom bisherigen Stand der Technik ausgehend, scheinen also dem Fachmann in diesem technischen Bereich keine ausreichende Hinweise zur Verfügung zu stehen, um unmittelbar zur beanspruchten Lösung zu gelangen, und zwar unabhängig davon, welches System in der Tat effektiver sein kann (vgl. auch den Wortlaut vom Artikel 33 (3) PCT).

2.3.2 Dasselbe gilt ebenfalls für die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 (vgl. Punkt 2.2 oben).

2.4 Die gewerbliche Anwendbarkeit im Sinne des Artikels 33 (4) PCT ist offensichtlich gegeben.

VII. Bestimzte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

1. Um die Erfordernisse der Regeln 5.1(a)(ii) und 6.3(b) PCT zu erfüllen, sollte eine der in der Beschreibung erwähnten Entgegenhaltungen (zum Beispiel D1) als Ausgangspunkt gewählt werden, indem ein Satz wie, zum Beispiel: "... dem Oberbegriff entsprechend" in bezug auf eine solche Entgegenhaltung hinzugefügt wird.

VIII. Bestimzte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

- 1.1 Gemäß Regel 6.2(b) PCT sind vorzugsweise lediglich Bezugsszeichen in Klammern zu setzen; daher sollten Wörter wie "Halterungsteile" oder "Längslöcher" im Anspruch 1 (siehe u.a. Zeilen 8 und 25) außer Klammern gesetzt oder gestrichen werden, da die Beschreibung die entsprechenden Erläuterungen bietet (Artikel 6 PCT).
- 1.2 Diesbezüglich sollten [beim Eintritt in die regionale Phase des PCT] auch Fassungen, wie zum Beispiel im Anspruch 23 angegeben, wie folgt verbessert werden:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (erstes Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (zweites Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 bzw. 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

2. Das Wort "erstellbaren" in der zwanzigsten Zeile des Anspruchs 1 bedeutet offensichtlich "einstellbaren".

Beschreibung

Fahrzeugtür bei PKW und LKW

5 Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

10 Bei den Unfallfahrzeugen in realem beliebigem Aufprall lt. Wiesbadener Tagsblatt vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw. handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei 15 Frontcrashtests. Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung beim Front-, Seiten- oder Heckaufprall haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach – Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens.
– Herausschleudern aller vier Insassen, wovon einer unmittelbar starb, aus einem deutschen Nobelwagen während des Überschlagens, nachdem er gegen einen Baum 20 auf einer Wiesbadener Straße aufprallte,
– Intrusion der deformierten Fahrzeugtüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) verkraillten, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

25 I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,
II. Analogiebetrachtung,
III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und
IV. fehlerhafte Annahme für einen einzigen, idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

30 wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufprallelemente nachfolgend nachgewiesen:

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeugtür 8, 8B) und

35 der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck

• Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflußt unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.

Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung
5 gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieseitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach /3/ treten Geräuscherscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu
10 kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.

Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr. 3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den
15 zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenauftprall formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht
20 erfaßt. *Unverändert* bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscherscheinung /3/ sind **große Toleranzen** oder **Einstellmöglichkeit** gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.

25 **Problemfall II:** In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf
30 der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM

- gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1 \text{ mm}$.
- Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790 \cdot N$ an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

5 - Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$
	$KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	

Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider

10 Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

/1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-Universität Bochum)

15 /2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)

/3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)

20 /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86 (1984), S.227-232)

/5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

25 Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in **Fig. 5**: Das Moment um die x-Achse $M_x = H^*h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H^*h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V^*l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das

5 Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** mit Aufprallelementen sowie erfindungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in **Fig. 6**: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang

10 der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V^*b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in **Fig. 7**: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H^*b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

15 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in **Fig. 8** nach einer realen Frontkollision liefert. Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** gegeneinander.

20 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in **Fig. 9**: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

25 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in **Fig. 10**: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xas} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

30 **Problemfall IV:** Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in **Fig. 13** lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse **U2** unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in **Fig. 9**, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

Auf die Annahme für den **idealen Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenauflprallenergie S unter *Aufprallwinkel* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und
- 5 - *lose* Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen **IV** und **V** steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_0 , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{xyS} , M_{xzS}

10 mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodels gegen eine Pfosten 22 der Mittelleitplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des

15 Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens.

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

20 Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071, DE 3103580 A1 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

25 Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:

exakte Bezeichnung:

"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"

eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.

"Tragelement"

Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik

"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren

Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB

"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Fahrzeugtür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeugtür / Dach. Fahrzeugtür / Schweller, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür / Fahrzeugtür, Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifellos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und

5 Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen.
Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

10 Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

Beim Seitenauftprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeugtür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde"

15 viereckig, dann ließe sich ohne Halterungspaar an der B-Säule die Fahrzeugtür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens.

20 Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement verstärkt werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist.
Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der

25 1. Fahrzeugtür vertikal befestigt. Beim Seitenauftprall greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeugtür

eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastung beim Seitenaufprall *kaum* bei,
- 5 - mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeutür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenaufprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und

10 Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des

15 Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlägen) sind alle Fahrzeutüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-

20 Seitenaufpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen

25 Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden

30 Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02 und 16.03.95 auf die Anfragen und Überprüfung der Erfindung zur Einstellung der Halterungspaare auf Mindestspiele gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug

durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für

- Insassenschutz gegen das Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder die
- 5 Intrusion eines Fahrzeugteiles und
- Erhöhung der Struktursteifigkeit

bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Toleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die

10 erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeutüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.
- 20 - Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- 25 - Anordnen der Halterungspaare in mindestens zwei Wirkebenen eines Verbundpaars,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren.

30 Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)- Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.

5 B) weniger Ausschußquote.

C) platzsparende und preiswertere Bauweise.

D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkallens in Verbindung mit Energieabsorption wegen der Belastungsfälle in unterschiedlichen Ebenen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare

10 Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von dengleichen Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe dieser Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / 20 Halteloch eine geneigte Wirkebene.

Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung 25 tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.

E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.

F) Insasseenschutz für alle Kollisionen durch eine **einige** Konstruktion, Fertigung,

30 Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.

G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend

auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.

5 H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringerung. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile

- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenauftprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontauftprall ist dieses Merkmal nützlich.
- 10 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
- 15 20 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
- 25 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfsteilen 6.6a im Verbund mit der verstärkten A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision. Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der

Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

- 5 – Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.
- Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in **Fig. 8**.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30

10 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkungsebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkungsebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaars A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in **Fig. 8** weitestgehend vermeidbar ist.

15 J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465

20 25 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es ausschließlich *durch Ineinanderverkralien* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

- 30 – Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,

- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und *durch Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere *Krafteinleitung* und *Ineinanderverkallen* der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig hintereinanderliegenden* Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans.

Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystems:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenauftprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

5 **Fig. 2A** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.

10 **Fig. 3A** eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklemmen / Verstärkungsrohr.

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

15 **Fig. 5** einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeugs.

Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

20 **Fig. 9** einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenauftprall eines Fahrzeugs.

Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenauftprall.

Fig. 11 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 12 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die 25 Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 13 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem 30 hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in **Fig. 14**.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit 5 den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeugtür und deren zugehörige Halterungsteile an 10 der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen Haltekammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeugtür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das 15 Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren 20 Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeugtür 8, 8B und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben 30 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeugtüren, Säulen und der Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des 25 Verstärkungselementes 23 mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in Fig. 17 dargestellter Halterungspaare 30 / 6.5, 35 / 6.5B 30 sowie der anderen 32 / 6.9, 37 / 6.9B (6.9, 6.9B identisch mit 6.5),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6 35 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B,

- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges
- 5 Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B bequigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.
- 10 Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2; 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise
- 15 kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:
 - zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
 - 20 - zur Aufnahme der Halterungsteile wie Haltekammer, Halteklobens und/oder Halteloches (Halteaussparung),
 - zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.Fest angebracht sind folgende Hilfsteile
- 25 - 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
- 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
- 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6. Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und
- 30 festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- 5 – nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
 - dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

- 10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß
 - das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
 - die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der Fensterscheibe vorgesehen sind.
- 15

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. B- und C- Säule eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden
- 25 Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37
- 30 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeutüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwelleren 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der

5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklemmen 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB, 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles

- 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
- Haltekloben 15.2a in x-y Wirkungsebene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
- Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 lässt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.
- Halteklemmen 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzeile 21 in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzeile 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.
- Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzeile 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.

- Haltekloben 31, mit dem Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- Haltekloben 36, mit dem Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 verstieften B-Säule.
- 5 - Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkralen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- 10 - Haltekloben 34, mit dem Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfsteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.
- 15 - Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 lässt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

20 Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Auordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.

Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe 30 DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus

mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit 5 sanderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

10 Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
- 15 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem 20 aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

25 - Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Haltekklammern

- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre,
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des 30 Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
 - mindestens zwei Aufprallbalken (1, 7, 1B, 7B) und
- 5 - mindestens einem Fensterführungsteil (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,
wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben (15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37) und Halteklemmen (15.6) /
- 10 Verstärkungsrohr (17.1d) jeweils mit Einstellvorrichtung zur Einstellung der Mindestspiele oder zulässigen Toleranzen, ausgenommen das Halterungsteil (15.4a), und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach (17), Fahrzeugtür / Schweller (18), Fahrzeugtür / Säule(n),
- 15 Fahrzeugtür (8) / Fahrzeugtür (8B) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (21) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen, welche am Dach (17) sowie Schweller (18) angeordnet sind, und
 - b) den zugehörigen Halterungsteilen, welche am Fensterführungsteil angeordnet sind,
- 20 die *erstellbaren Halterungspaare* Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben (15.2, 15.2a, 15.4, 15.7, 15.8) gebildet sind,
- 25 c) welche durch Einstellung auf die Mindestspiele mittels Einstellvorrichtung beim Türschließen miteinander formschlüssig verbunden sind,
- d) zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge Zunahme der Aufprallenergie, mit der Folge, daß alle Fahrzeugtüren
 - zum Insassenschutz gegen Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder Intrusion der Fahrzeugteile immer verriegelt und
 - mit dem Dach (17) sowie Schweller (18) der Bodengruppe zur Spannungsverringerung durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.
- 30

2. Fahrzeuttür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung
 - a) mehrerer Halterungsteile am dachseitigen Fensterführungsteil und
 - b) des zugehörigen Halterungsteiles am Dach (17)
- 5 zur Bildung eines einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklemmern (15.6).
3. Fahrzeuttür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - 10 a) mehrerer Halterungsteile am schwellerseitigen Fensterführungsteil und
 - b) des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller (18)

zur Bildung des einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklemmern (15.6).
- 15 4. Fahrzeuttür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
 - 20 b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeuttür (8, 8B).

zur Bildung der einstellbaren Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben (33, 34).
- 25 5. Fahrzeuttür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - a) mindestens eines Paars Halterungsteile an beiden Schenkeln eines U-Blockes (17.3, 18.3) in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeuttüren (8) und (8B) und
 - b) der zugehörigen Halterungsteile an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeuttüren.
- 30 30 zur Bildung zweier einstellbarer Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a).
6. Fahrzeuttür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (17.3) als Verbindungselement der Fahrzeuttüren, Säule und Fahrzeugseiten ist
- 35 - in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.3, 15.3a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeuttüren und

- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech (17.1b) und einem Querträger (17.2c) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

5 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (18.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.5, 15.5a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

10 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (18.1b) und einem Querträger (18.2) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet

15 durch Anordnung

- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür

20 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.1, 31, 36).

9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Fahrgastzelle (21) und
- b) der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil

25 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (30, 32, 35, 37).

10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines

30 Verbundpaars Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.

11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse (26) im U-Block (18.3) unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B), dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.
13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B) miteinander durch ein Fensterführungsteil (6.4, 6.4B) kraftschlüssig verbunden sind.
14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) und der zugehörigen Fensterführungsschienen (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B).
15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles (6, 6B) und zweier Fensterführungsschienen.
16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.
17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie
 - einer Halteklammer (15.6) mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
 - einer Hülse (15.11) und Unterlegscheibe (15.13) mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.
18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (15.13) mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben (15.1), wobei an jener Säule der Querträger (17.2d) sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech (17.1c) fest angebracht sind.

21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block (6.11) des Fensterführungsteiles (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2a) und
- ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1) angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech (17.1) an der Säule und an
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a) sowie den Querträgern (17.2, 17.2b) oder
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a)fest angebracht ist.

22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1a, 18.1, 18.1a) angeordnetes Halteloch und
- einen am Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2, 15.4, 15.4a).

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an zwei Querträgern (17.2e, 17.2f) oder (17.2f, 17.2g) und
- mindestens zwei Halteklemmern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- 5 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an den Querträgern (17.2e, 17.2f, 17.2g) und
- mindestens vier Halteklemmern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

10 25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebracht ist, und
- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.1, 21.4, 21.1B) des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.2, 21.2B) des säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Aufprallbalken (1, 1B) fest angebracht ist.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.3, 21.5, 21.3B) des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Hilfsteil (6.6b, 6.7b, 6.8) fest angebracht ist.

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles (6.5C) an dem Fensterführungsteil (6B) sowie den Aufprallbalken (1B, 7B).

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (37), welcher an dem Verstärkungselement (21.4B, 21.6B, 21.5B) der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- 5 - ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles (6.5C).

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (31, 36), welcher am Hilfsteil (6.6a, 6.8) des Fensterführungsteiles
- 10 (6, 6B) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (33) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

20 32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfsteil (6.7a) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (34) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) verstieften, mit einem Teil des
- 25 Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

33. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

30 34. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, 35 Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Fig. 1

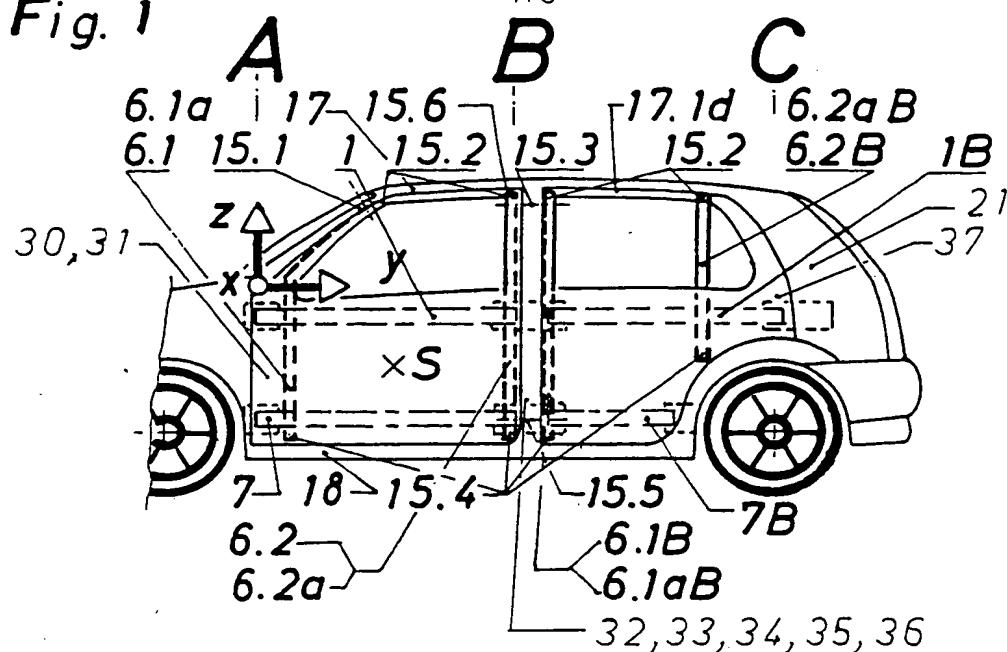


Fig. 1A

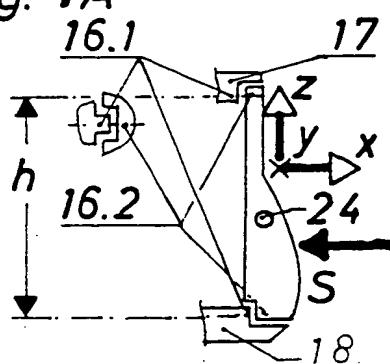


Fig. 1B

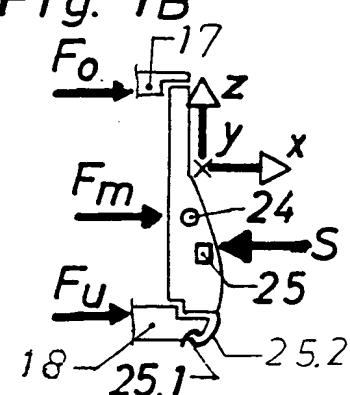


Fig. 2

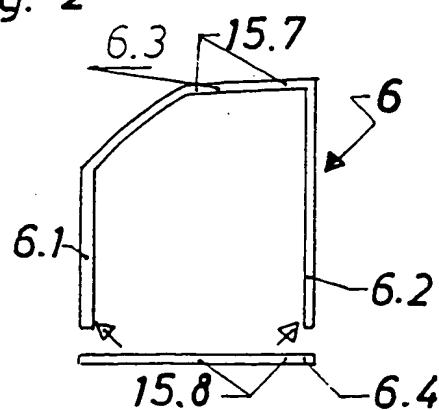


Fig. 2A

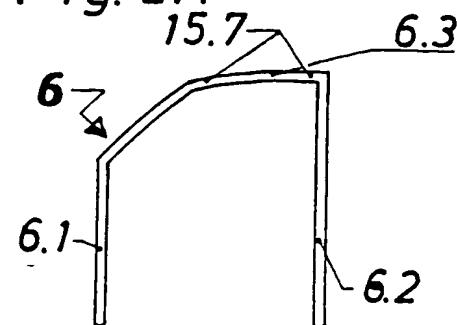
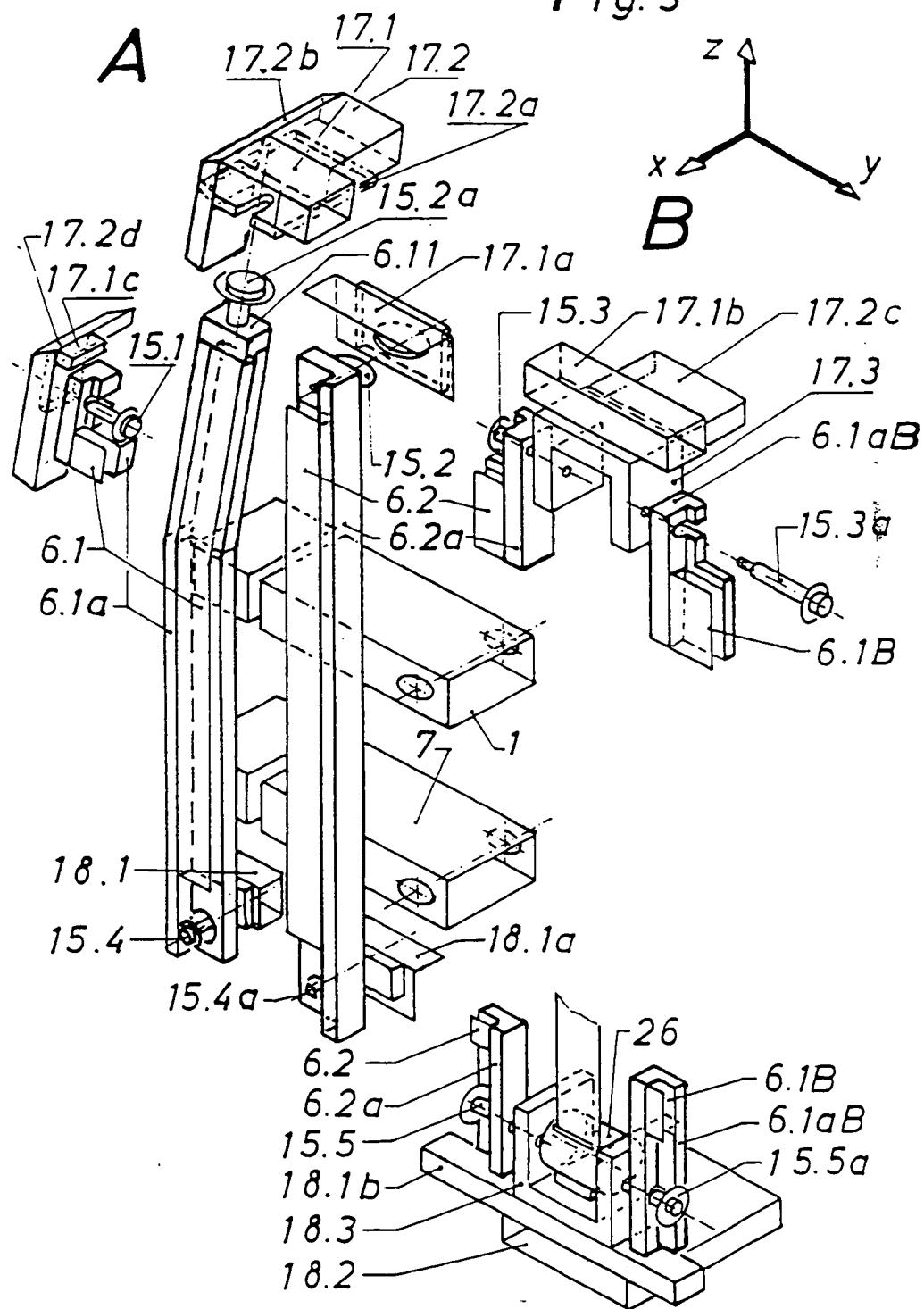


Fig. 3



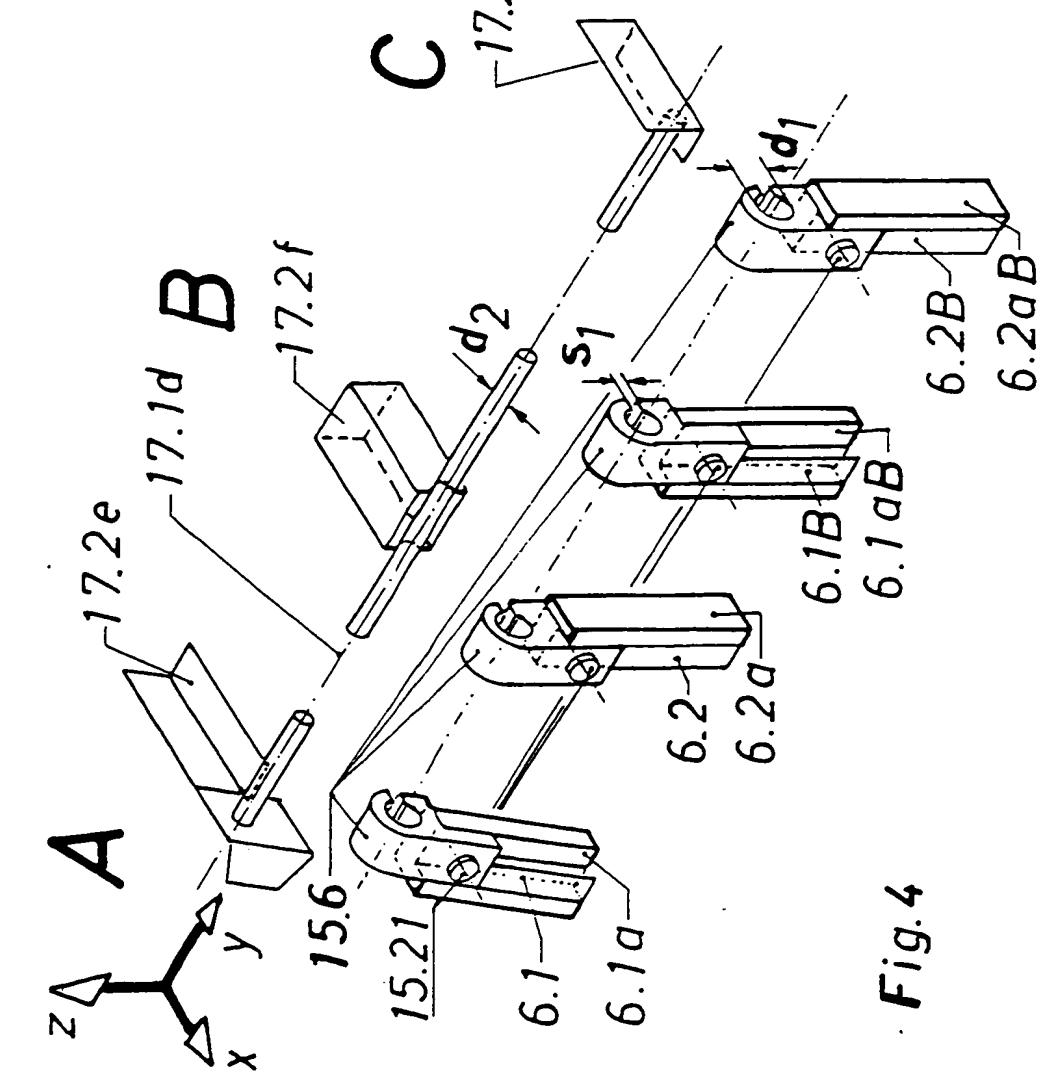


Fig. 4A

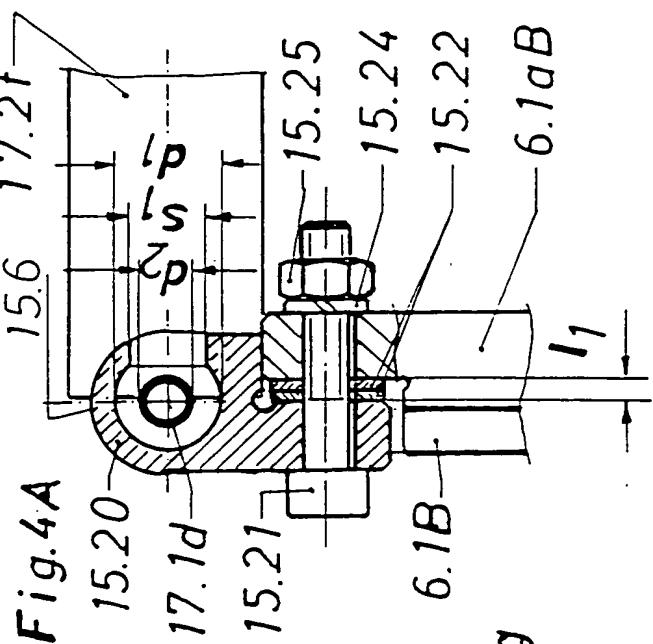


Fig. 4

Fig. 3A

15.12 15.13

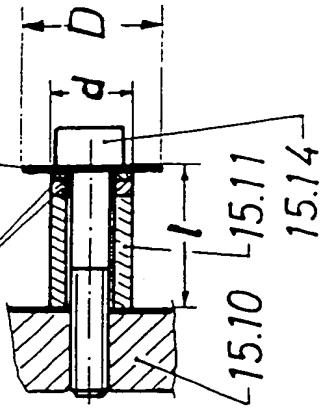


Fig. 5

419

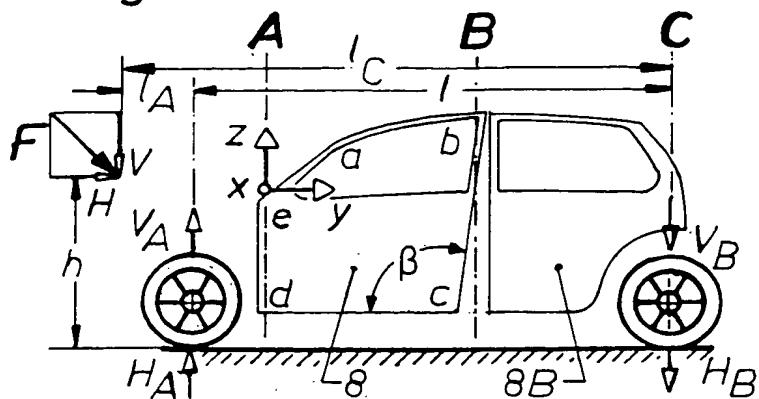


Fig. 6

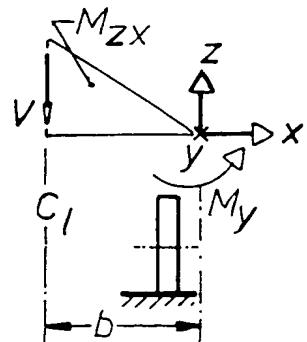


Fig. 7

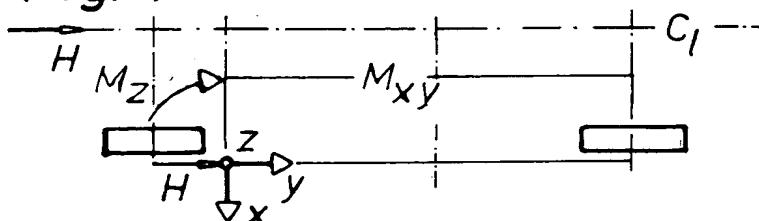


Fig. 8

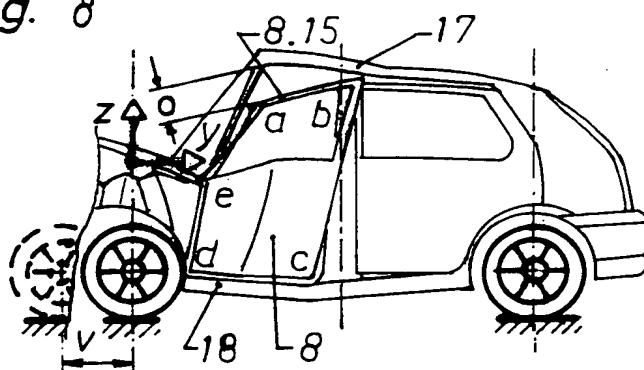


Fig. 9

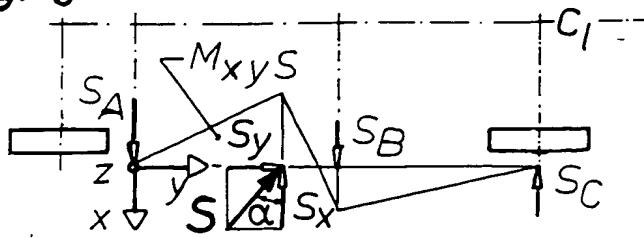
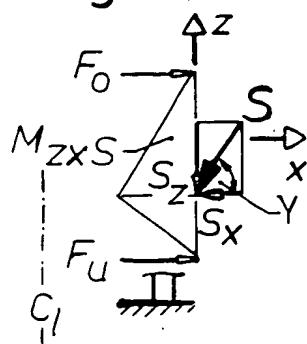


Fig. 10



GEÄNDERTES BLATT

Fig. 11

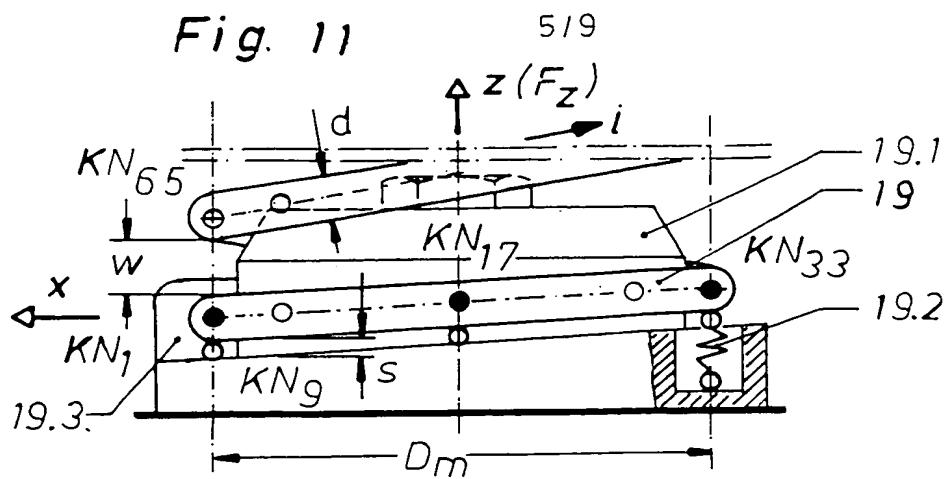


Fig. 12

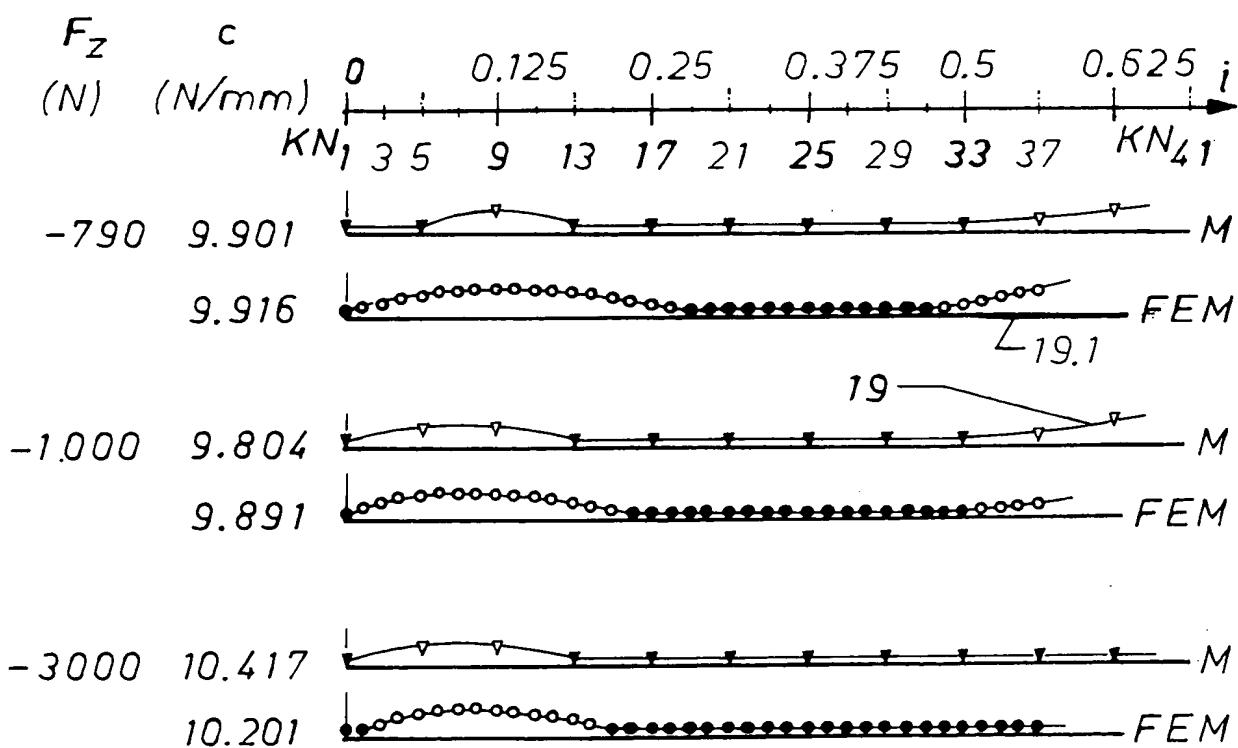


Fig. 13

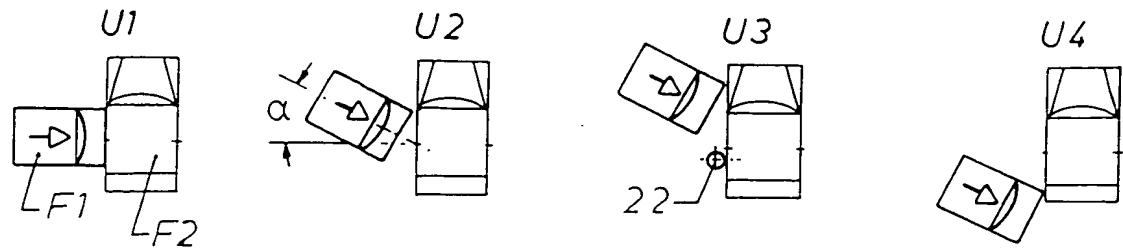
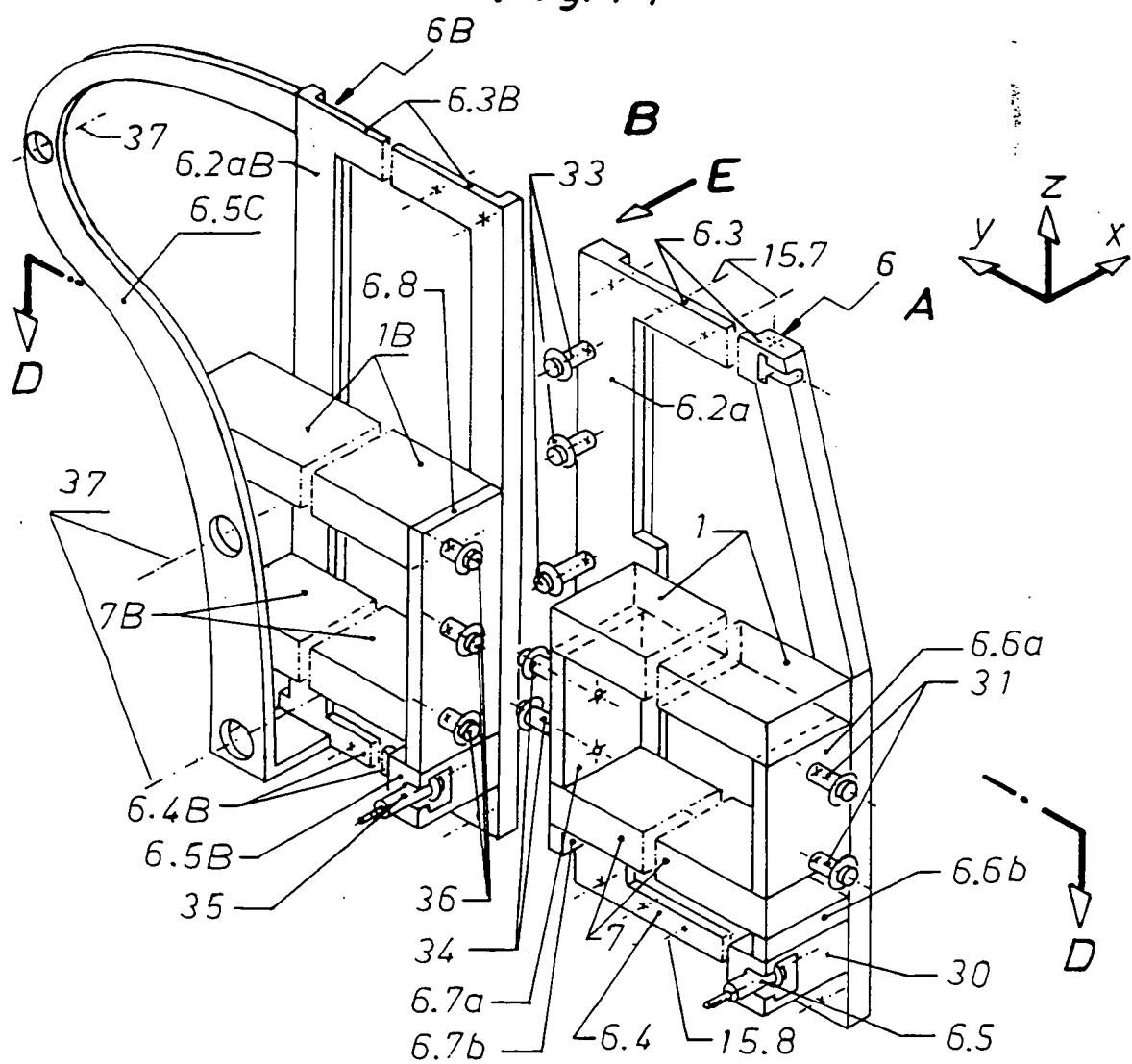


Fig. 14



GEÄNDERTES BLATT

Fig. 15

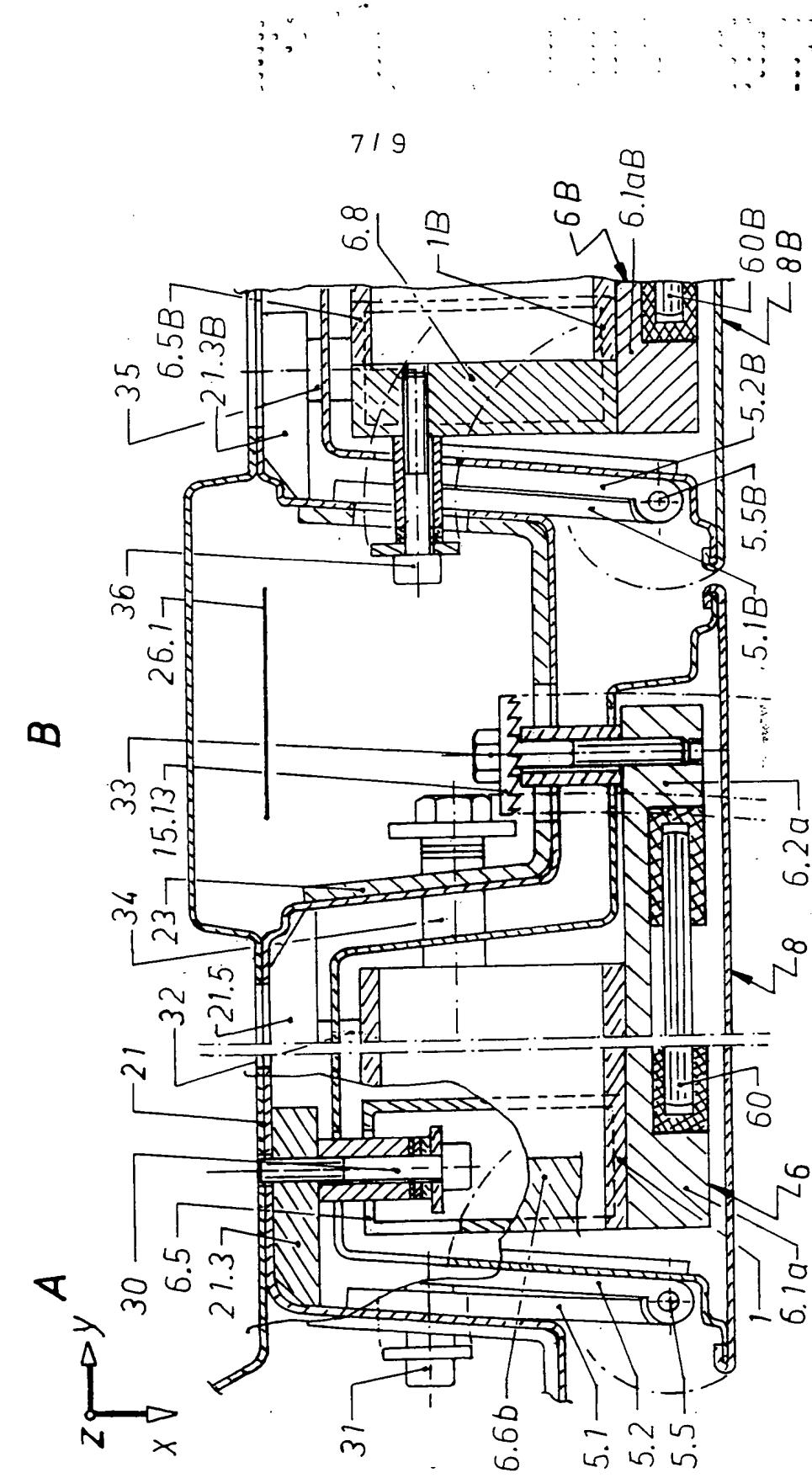
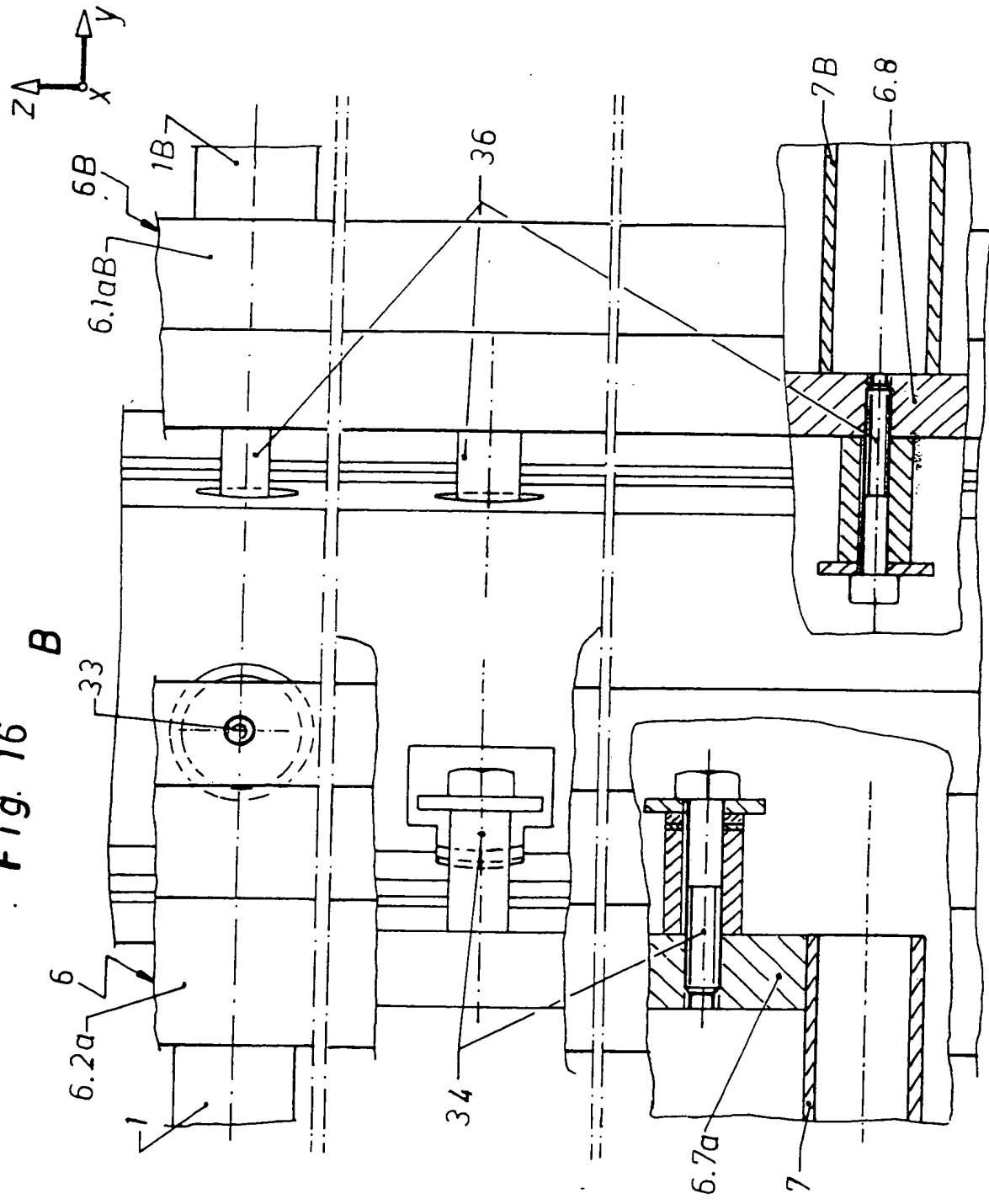


Fig. 16 B



2nd Amend ment

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 28.04.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8940

PCT/DE 96 / 02120
PCT.Pat2
letter/ Schreiben vom 08.04.97

Registered

Mr M. Fourne-Godbersen
WIPO
34 Chemin des Colombettes
CH-1211 Genf 20
Schweiz

Dear Mr Fourne-Godbersen

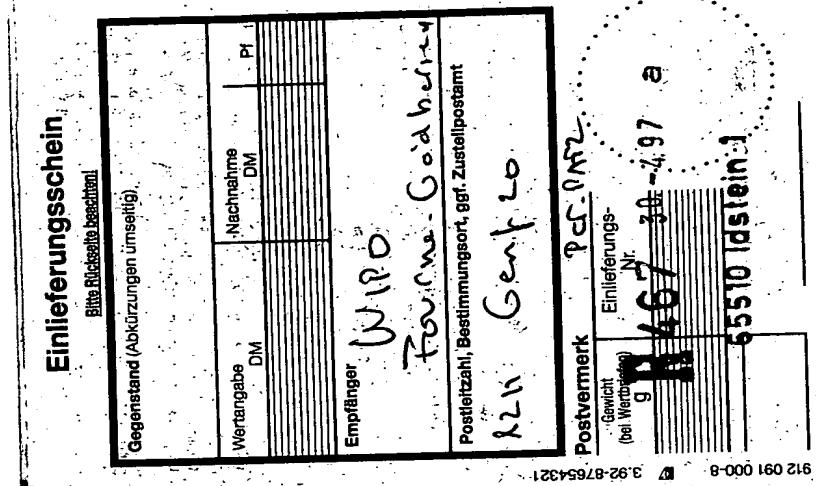
Thanks for your notification of April 17. I am aware of the duty of the German PCT Department to transmit the amended description to WIPO. I wrote a letter of complaint to the president of the German Patent Office.

Please accept my excuse for my discovery of erroneous Claims listed in attached Note of 28/04/97 due to the translation of the PCT patent application into English. For your convenience I enclose the whole pages of amended Claims, erroneous Claims with mark and the abstract, which WIPO surely needs.

Thank in advance

kind regards

Attached / Anlagen
Pages / Blätter 25-31
Note/Begleitschreiben
Abstract



I expect to mail as
registered

The risk of not receiving
weighs far higher than
the postage fees.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

**NOTIFICATION CONCERNING
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS**
(PCT Administrative Instructions, Section 417)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

15r Amendment

GO, Giok, Djien
Pfahlgrabenstrasse 45
D-65510 Idstein
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year)	16 April 1997 (16.04.97)	
Applicant's or agent's file reference	IMPORTANT NOTIFICATION	
PCT.Pat2		
International application No.	International filing date (day/month/year)	07 November 1996 (07.11.96)
PCT/DE96/02120		
Applicant		
GO, Giok, Djien		

1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

10 April 1997 (10.04.97)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

See letter to DPA president

NOTE: Please note that the requested amendments to pages 10 and 11 of the description cannot be accepted under PCT Article 19, which applies exclusively to the claims. Amendments to description, claims and drawings are possible, but see No. 3 above.
(See also PCT Rule 91 (Obvious Errors in Documents)).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorised officer  M. Fourne-Godbersen
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 730.91.11

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 29.4.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8949
Fax 06126 52614 bei Ra. Wolf
pat1\pct.doc

Einschreiben

PCT.Pat2, Go.Pat2, DPA

Der Präsident des Deutschen Patentamtes
Herrn Dipl.- Ing. Norbert Haugg
Deutsches Patentamt
80297 München

keine Übermittlung der Figs. and Beschreibung der PCT/DE 96/01376
PCT/DE 96 / 02120

Sehr geehrter Herr Präsident Haugg,

bitte erlauben Sie mir, sich mit Ihnen in Verbindung unter Bezugnahme auf mein Schreiben an Frau Dr Hübenett zu setzen, woraus keine Übermittlung der geänderten Beschreibung und Figs. der PCT/DE 96/01376 ersichtlich ist.

An der beigefügten WIPO Mitteilung vom 16.04 unter PCT/DE 96 / 02120 erkennen Sie, daß die geänderten Seiten 10 und 11 WIPO mit großer Wahrseinlichkeit nicht übermittelt wurden. Bisher habe ich von Ihrer PCT Abteilung nichts erfahren.

Ich bitte Sie um die Veranlassung.

Wie läßt sich es in Zukunft vermeiden?

Sehr positiv ist dagegen die Einstellung Ihres Mitarbeiters Herrn Häuß (?), der mich zur Klärung des Falles PCT/DE 97 / 00715 am 25.4 anrief.

Mit Bitte um Ihre Mitteilung und Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Dr. Go

Anlagen

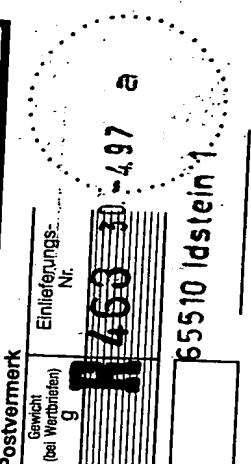
Schreiben vom 24.3 an Frau Dr Hübenett
WIPO Mitteilung

Anlage B1-B2

Einlieferungsschein

Gegenstand (Abkürzungen umsetzen)
Bitte Rückseite beschriften

Wertangabe	DM	Nachnahme	PT
Empfänger			Deutsches Patentamt
			Max. Haagg
			80297. München
Postleitzahl, Bestimmungsort, Bgr. Zustellpostamt			
Postvermerk	65510 Idstein 1		
Gewicht (bei Wertanlagen)	9	Einlieferungs- Nr.	4663 1 - 497



Dr.- Ing. Giok Djien Go

PCT/DE 96 / 02120
mein Zeichen PCT.Pat2

Attached / Anlagen

Pages / Blätter 10, 11, 25-31

Note/Begleitschreiben

Date of PCT Search Report / Datum des Recherchenberichtes: 02/04/97

Einschreiben

pct.pat3, pct.pa

Deutsches Patentamt

80297 München

PCT Patentanmeldung

Herr Regierungsamtmann Näher

Sehr geehrter Herr Näher,

um die umgehende Übermittlung der beiden Seiten 10 und 11 vor 14.04 bedingt durch den für Beschreibung zugelassenen Zeitrahmen von 17 Monaten darf ich Sie bitten. Die Kosten ziehen Sie bitte von dem Restbetrag von 137 DM lt. Schreiben der Frau Dr. Hübenett vom 25.2.97 ab.

Mit Bitte um Ihre Mitteilung und Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Dr. Go

Registered

Mr M. Fourne-Godbersen
WIPO
34 Chemin des Colombettes
CH-1211 Genf 20
Schweiz

Dear Mr Fourne-Godbersen

Would you like to fax or phone me if you don't receive both pages 10 and 11 from Mr Näher till 14 April afternoon? Enclosed you find the amendment and note.

Thank in advance

kind regards

A. St. Anwanden auf
PAT5 Einlieferungsschein PCT-PAT2
Bitte Rückseite beachten!

D-65510 Idstein
Pfahlgrabenstr.
Tel. 06126 89
Fax 06126 52
pat2\pct.doc

Gegenstand (Abkürzungen umsetzen) PCT-PAT3, Einschreiben PAT1L 1H	
Wertabgabe	Wertabnahme
Postkommando	
Empfänger Deutscher Patentamt	
Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt 80297 München	
Postvermerk	
3.92-87654321	Gewicht (bei Wertbriefen) 9
	Einlieferungs-Nr. 322
	8.-4.97 b
9120910008	65133 Wiesbaden 1 J.S.

Einlieferungsschein	
Bitte Rückseite befrachten!	
Gegenstand (Abkürzungen unseitig):	
Wünsch	
Weiterleiter	Nachnamen DIN
Postleitzahl	PL
Empfänger	
W 116	
C 111 Gant 20	
Postleitzahl, Bestimmungsort, gef. Zustellpostamt	
30000 Gant 20	
Postvermerk	
Gewicht (bei Wertbriefen) g	Einlieferungs- Nr.
3	8 - 4.97
3	8 - 4.97
3	8 - 4.97
Wiesbaden 1	

Note / Begleitscheiben PCT/DE 96 / 02120
My Ref. PCT.Pat2

Date 28/04/97

Revision of Claims

Terminology

Term *Goal*
iv revised and replaced by

2nd Amendment

<i>Previous Claim</i>	<i>Term</i>	<i>New Claim</i>
1 to 3, 5, 10, 12, 20 to 27, 29 to 32	iv	

Note / Begleitscheiben

Date 08/04/97

PCT/DE 96 / 02120

Priority Date 17/11/95

My Ref. PCT.Pat2

Date of PCT Search Report / Datum des Recherchenberichtes: 02/04/97

Act

Revision of Description

<i>Previous Description</i>	<i>New Description</i>
pp. 10/col. 21 - pp. 11/col. 21	

Revision of Claims

Terminology

<i>Term</i>	<i>Goal</i>
i	unchanged and renumbered
iv	revised and replaced by

<i>sPrevious Claim</i>	<i>Term</i>	<i>New Claim</i>
1 to 10, 12, 16, 17, 21, 25, 30, 33	iv	
11, 13 to 15, 18 to 20, 22 to 24; 26 to 29, 31, 32, 34	i	

Einlieferungsschein			
Gegenstand (Abkürzungen umsetzlich)			
Empfänger	Wertangabe DM	Nachnahme DM	Pr.
W 190			
Firma - Goldherr			
Postleitzahl, Bestimmungsort, gef. Zustellpostamt			
2211	Gentlo		
Postvermerk			
Gewicht (bei Warenträger)		Einlieferungs- Nr.	
9 g		14667 30.-.97 a	
55510 Idstein 1			

Original fca/DE 96/02120

Beschreibung

Fahrzeugtür bei PKW und LKW

5 Unter dem Oberbegriff bezieht sich die Erfindung auf die erfindungsgemäßen Merkmale

- des Anspruches 1 unter Bezugnahme der Fig. 1 bei realem Seitenauftprall und
- der Ansprüche 2 bis 10 bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlagen)

zur Erhöhung des Insassenschutzes bzw. der Inneren Sicherheit als Lösung gegen das

10 **Versagen des Standes der Technik.** Aus Front-, Heck-, Seitenkollisionen und mehrmaligem Überschlagen setzt sich in realem Unfallgeschehen eine Kollisionsart zusammen, wie nach III und IV aus einer Seitenkollision und mehrmaligem Überschlagen, nach I aus einer Frontkollision und mehrmaligem Überschlagen sowie nach V aus einer Heckkollision und mehrmaligem Überschlagen. Angesichts der qualvollen Todesfolgen

15 bei Kollisionsarten von I bis VIII in Abs. "Kollisionsart" erklärt sich die dringende Notwendigkeit für den praxisbezogenen, erfindungsgemäßen Insassenschutz bei realem Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlagen oder bei Massenkarambolage. Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

20

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinander-liegenden Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Tragelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteile" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB
"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Entriegeln der Fahrzeugtür
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, Längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeugtür / Dach, Fahrzeugtür / Schweller, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Aus Wettbewerbsgründen werden weder Typen der Unfall- und Testfahrzeuge noch Markenzeichen deren Autohersteller offenbart. Dem Patentamt zugestellt werden zwecks Überprüfung der Angaben alle Literatur, ausgenommen /1/ sowie /3/, Schreiben und Berichte, woraus die Typen und Markenzeichen hervorgehen. Da bei allen Aufpralltests 5 deutsche und schwedische Fahrzeuge immer sehr gute bis beste Ergebnisse im Vergleich zu den anderen erzielt haben, werden *vorwiegend deutsche Fahrzeuge möglichst aus den 90er Baujahren*, darunter sogar *Neumodelle und Modelle der Nobelmarken*, als Unfall- und Testfahrzeuge für die Beschreibung bevorzugt:

Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte 10 zwischen der Außenkontur "abcde" der Fahrzeugtür 8 in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflußt unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI Fahrzeugen 2,5 mm betragen.

15 Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung gemäß DE-PS 3726292 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß durch Ermittlung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieseitigen Türöffnung in Fig. 18 bei Ein-, Aus und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Allerdings müssen die Halterungspaare der Aufprallelemente mit 20 großen Toleranzen zwecks Vermeiden einer Nachbearbeitung und von Kunden unerwünschter Geräuscherscheinung versehen sein. Nach /4/ treten Geräuscherscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 und /4/ aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der 25 zugehörigen Halterungsteile.

Aus Stand der Technik wird DE-OS 3103580 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement werden drei Bolzen 28 als Halterungsteile verschraubt, welche mit den zugehörigen U-förmigen Scheiben 58 als Halterungsteile beim Seitenauftakt formschlüssig verbunden sein sollen.

30 Beim Seitenauftakt treten Bruch und Versagen in Abs. "Versagen" und J ein. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE-PS 3726292 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte werden die Differenzen aus jeder Ist- und Sollposition aller drei Bolzen in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht erfaßt.

Unverändert bleiben die Sollpositionen aller Scheiben. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation sind große Toleranzen oder **Einstellmöglichkeit** gemäß DE-OS 4342038 sowie Neuerfindung notwendig.

Nach Türentriegelung durch das **Auflösen formschlüssiger Verbindung** der

5 Halterungspaare sowie Teile des Türschließmechanismus infolge der großen Toleranzen, sehr geringen Steifigkeit und Rückfederung wurden die Insassen aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens nach folgender **Kollisionsart** herausgeschleudert:

I. nach einem Frontaufprall gegen einen Baum auf einer Wiesbadener Straße lt. WK

(Wiesbadener Kurier) vom 01.08.96. Von vier herausgeschleuderten Insassen starb ein 10 Mädchen. Trotz Jahrzehntelangem F&E Aufwand und trotz guter bis sehr guter Ergebnisse bei Standard-Aufpralltests hat der Insassenschutz dieses deutschen Neuwagens aus einem Nobelmarke-Autohersteller beim Frontaufprall *völlig* versagt.

II. nach einem Frontaufprall gegen ein Betonrohr auf einer Landstraße lt. WK vom 20.09.96. Von vier herausgeschleuderten Insassen blieben zwei Tote auf der Strecke.

15 III. nach einem Seitenaufprall gegen einen Erdhügel auf der Bundesstraße B43 lt. WK vom 01.10.96. Der herausgeschleuderte Fahrer starb am Unfallort.

IV. nach einem Seitenaufprall unter Aufprallwinkel α gegen einen Pfosten 22 der Mittelleitplanke in **Fig. 13** auf der Autobahn A3 lt. WK vom 28.11.94 sowie

Unfallbericht des Erfinders. Von vier herausgeschleuderten Insassen erlag eine 20 unterhalb der Mittelleitplanke auf die Gegenseite der Autobahn herausgeschleuderte Frau den Verletzungen infolge des Überfahrens durch zwei PKW und starb die zweite Frau am Unfallort. Zwischen der Beifahrertür und B-Säule sowie zwischen der Fahrertür und B-Säule in den Photos des Erfinders ist jeweils Grasbüschel eingeklemmt. Dies belegt das **Öffnen und Schließen** der entriegelten Türe während 25 des Überschlagens von der Autobahn aus bis zu der mit Gras bedeckten Böschung.

V. nach einem Heckaufprall, bei dem ein Fahrzeug auf ein vorausfahrendes Unfallfahrzeug auf der Autobahn A3 lt. WK vom 04.02.95 sowie Unfallbericht des Erfinders und Photos prallte. Der herausgeschleuderte Fahrer des Unfallfahrzeuges starb am Unfallort.

30 In **Fig. 11, 12 und /1/ sowie /2/** sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt und deren beide Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung.

Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte nach /1/, /2/ und /5/ idealisiert. Im Falle "Berührung" bei $s \leq -0.005$ mm erfolgt eine Kürzung der Gleichung der virtuellen Arbeit. Im Falle "Abheben" der zuvor in Berührung befindlichen Knotenpunkte bei Zunahme von F_z erfolgt ein Updating der Gleichung der virtuellen Arbeit.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12 und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1$ mm. Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790$ N an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

Nach FEM in /3/ befinden sich

bei F_z	in Berührungsstand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

15 Im Berührungsstand ist KN_{17} ausschließlich bei $F_z = -108$ N und -1415 N. Im Anlegungszustand sind KN_2 und KN_3 ausschließlich bei $F_z = -108$ N. Die Meß- und Rechenergebnisse verifizieren die These "Rückfederung" eines Elementes nach dem Abwälzen auf einem zugehörigen Element während der zunehmenden Belastung bzw. Aufprallenergie. An dem Verlauf der Federkennung, sogar degressiv, ist die Rückfederung um so mehr zu erkennen, je mehr Knotenpunkte aus mehreren Windungen z.B. $i \leq 3.625$ bei /5/ am Abwälzen auf einer Federunterlage beteiligt sind. Aus der Analogie zu Halterungspaaren aus Stand der Technik mit der Ausnahme DE-OS 4342038 lautet die Quintessenz:

25 "Aufgrund der Rückfederung trennen sich einige der miteinander formschlüssig verbundenen Halterungsteile voneinander während der Belastung"

Das Auflösen formschlüssiger Verbindung wird ferner durch folgende Kollisionsart und 30 praxisbezogene Erfindung substantiiert:

VI. Aus der Abbildung in WK vom 03.12.94 ist zu ersehen, daß die Frontpartie des Unfallfahrzeuges intakt ist und der Verformungszustand dem des durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges in Fig. 8 nicht ähnelt. Somit kommt nur ein Seitenaufprall gegen einen LKW nach einem Dreher wegen Glatteis auf der Autobahn A5 in Frage.

5 5 Der nach außen verbogene Türrahmen 8.15 ist ein Nachweis für den Einsatz von *Brecheisen und Schweißbrenner* zum Öffnen der in die Fahrgastzelle *verkallten*, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers, der jedoch starb. Zu bemerken ist, daß der deutsche Autohersteller dieses Unfallfahrzeuges und ein schwedischer Autohersteller *den besten Ruf auf Innerer Sicherheit* weltweit genießen.

10 10 VII. An jedem Testfahrzeug in AMS (Auto Motor und Sport) 19/1991 beim 50 % Offset-Frontaufpralltest zweier gleicher Testfahrzeuge des in Kollisionsart VI erwähnten Autoherstellers ist folgender Verformungszustand zu erkennen: Deformation des oberen Türrahmens 8.15 und der Fahrertür 8, Knicken der A-Säule, Ausbeulen des Daches 17 und Öffnen des Kofferdeckels. An einigen Fahrzeugen nach 15 15 Frontaufpralltests z.B. in AMS 24/93, ADAC 7/95 usw. ist sogar Kollaps der Fahrgastzelle festzustellen. Alle diese Verformungszustände verifizieren unzureichenden Abbau der Aufprallenergie, woran sich wenig Fahrzeugteile beteiligen konnten, nachdem formschlüssige Verbindung aufgehoben war.

VIII. Beim Seitenauftreffen eines Unfallfahrzeuges gegen einen Baum lt. WK vom 07.10.96 20 20 ist es anzunehmen, daß das Eindringen der deformierten Beifahrertür die Beifahrerin tödlich verletzte, nachdem formschlüssige Verbindung aufgehoben war.

IX. Die Verkallungselemente zum "Verhaken" gemäß EP 0423465A1 in Fig. 1B bei 25 25 Verzicht auf hohe Genauigkeit beim Seitenauftreffen gegen den unteren Türbereich tragen zur Erhöhung des Insassenschutz bei den Sportwagen des Erfinders bei. Der Begriff "Verkallungselemente" differenziert sich vom "formschlüssige Verbindung" nach Stand der Technik. Nach Bruch der Sollbruchstelle ausschließlich beim Seitenauftreffen dringt das Verkallungselement 25.2 in die Aussparung einer Versteifungsplatte 25.1 ein, somit das Halterungspaar Haken des Verkallungselementes 25.2 / Aussparung der entlang dem verstärkten Schweller 18 30 30 verlaufenden Versteifungsplatte 25.1 zum *Verhaken* ist. Dieses steife Verkallungselement ist an der unteren Türaußenkante und der Türinnenhaut befestigt. Da die Türhöhe eines normalen PKW h in Fig. 1A entscheidend *größer* als Türhöhe eines Sportwagens ist, ist dies jedoch kritisch. In dritter Potenz des Verhältnisses zwischen den Türhöhen nimmt die Durchbiegungslinie zu. Ausgerechnet bei dem am

meisten gefährdeten Körperteil ist die Durchbiegungslinie in der Türmitte das Maximum. Siehe Abs. "Versagen" und J.

Nach der Auswertung einer Unzahl von anderen Crashversuchen-, Unfallberichten und eigenen Photos wandte sich der Erfinder an den Vorstandsvorsitzenden des VDS

5 (Verbandes der Schadenversicherer e.V.) und des HUK Verbandes. Die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik nahm wie folgt Stellung als Beleg für *zukunftsweisende Ineinanderverkrallen* der erfundungsgemäßen Halterungspaare:

"Wir werden das Problem der teilweise mangelhaften Türverriegelung mit der dadurch 10 bedingten Gefahr des Herausschleuderns von Personen im Auge behalten"

Hieraus folgt, daß Aneinanderkeilen bzw. formschlüssige Verbindung der Halterungspaare der Fahrzeugteile bei kleiner Aufprallenergie und Ineinanderverkrallen bei Zunahme der Aufprallenergie erforderlich ist, um jene Fahrzeugteile an der

15 Verformungsarbeit *weiterhin* beteiligen zu lassen. Vor allem aufgrund der Spannungsminderung durch Vermehrung der Fahrzeugteile zum Abbau der Aufprallenergie ist unter Umständen die Fahrzeutür *nicht* deformiert, noch im elastischen Verformungszustand, somit läßt sie sich *ohne* Werkzeug öffnen. Selbst wenn Werkzeuge zum Retten der Insassen wegen Ineinanderverkrallen eingesetzt werden 20 müssen, wodurch einige Zeit verstreicht, würden sich die ins Leben wieder gerufenen Insassen dazu äußern:

"Lieber Warten auf Rettung als qualvolles Sterben am Unfallort. Begründet ist die Forderung nach Mindestspielen zwecks Ineinanderverkrallen"

25 Literatur zur Klärung des Verhaltens der miteinander formschlüssig verbundenen Halterungsteile:

/1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr- 30 Universität Bochum)

/2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)

/3/ Meßergebnisse und FEM Rechenergebnisse als Unterlagen für die Dissertation und Veröffentlichungen

35 /4/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)

/5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnene Feder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

5 Im Anschluß an die Ausführung des Standes der Technik wird die Brauchbarkeit nach Belastungsfällen in Abs. "Versagen", H, I und J überprüft:

Zweifellos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen vor 10 allem in Dunkelheit sowie während des Reinigens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen. Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen, so beendet nach dem Türschließen das Einlochen die Dienstreise.

Beim Seitenauftreffen in Fig. 1, 1A und 1B sollen die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 15 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeugtür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich die Fahrzeugtür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich 20 kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens. Ausschließlich nach *Demontage der Türscharniere* ließe sich die Fahrzeugtür schließen!

Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement verstift werden. Dementsprechend muß die Konstruktion groß sein. Wie sie an dem 25 schmalen, oberen Fensterrahmen angebracht sein können, bleibt ein Rätsel.

Lt. Erfahrung nach EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der 1. Fahrzeugtür vertikal befestigt. Beim Seitenauftreffen greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. 30 Fahrzeugtür befestigten Zapfen ab, fast ähnlich wie EP 0423465A1 in Fig. 1B. Als Ladedoppeltür eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu DE-OS 4342038 und den erfundungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastung beim Seitenauftreffen *kaum* bei,

- mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 soll ein Fanghaken 5 des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung 10 der B-Säule infolge des durch den

5 Seitenauftreff verformten Verstärkungselementes verkrallen.

Gemäß DE-OS 4342038 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türschamiere oder 5.1B, 5.2B in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder 10 infolge des Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftreff und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

15 Zum Ergründen des Versagens des Standes der Technik durch die Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast 2F entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeugs symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H^*h$ wird 20 durch das Kräftepaar $H_A = (H^*h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V^*l_c)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens -V, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie 25 erfundungsgemäßen Halterungspaaren sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V^*b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

30 **Belastungsfall III** in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_z = -H^*b$ beansprucht. Dem Biegemoment $M_{xy} = -H^*b$ entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in **Fig. 8** nach Kollisionsart VII liefert.

Für Heckaufprall wie bei Kollisionsart V gelten die Belastungsfälle beim Austausch der 5 **hintereinanderliegenden Fahrzeutüren 8, 8B** gegeneinander.

Belastungsfall IV in x-y Ebene in **Fig. 9**: Unter Seitenauflprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenauflpralltest) oder bei Kollisionsart IV unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse 10 und der Querlast S_y .

Belastungsfall V in z-x Ebene in **Fig. 10**: Unter Seitenauflprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfeiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

15 Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in **Fig. 13** lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse **U2** unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in **Fig. 9**, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf. Auf den **idealen Belastungsfall** ist das **Versagen** aller bisherigen Erfindungen,

20 ausgenommen DE-OS 4342038, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeutür *mittig* durch Seitenauflprallenergie S unter *Aufprallwinkel* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in **Fig. 1, 1A, 1B** belastet sei und
- *formschlüssige Verbindung ausreichend* sei.

Weder auf Kollisionsklassen noch auf reales Seitenunfallgeschehen noch auf

25 Belastungsfälle trifft solcher Belastungsfall zu:

Bei der Kollisionsart IV prallte die hintere Fahrzeugseite des 2-türigen teuren Neumodels seitlich gegen den Pfosten 22 der Mittelleitplanke in **Fig. 13**. Wenig verformt ist der obere Türrahmen 8.15 der Fahrertür als Folge des Überschlagens. Zu erkennen auf den Photos ist keine Deformation der durch Aufprallelemente verstärkten Fahrertür, 30 sondern Deformation des fahrerseitigen Schwellers und der fahrerseitigen B-Säule, deren Verformung das Aufheben *formschlüssiger Verbindung* auslöste, wodurch die Fahrertür entriegelt wurde. Anzunehmen bei der Kollisionsart III ist, daß die Deformation oder starke Verformung des fahrerseitigen Schwellers und der fahrerseitigen B-Säule für das Aufheben *formschlüssiger Verbindung* verantwortlich war.

Die Deformation des Anschlußbereiches Dach / Türrahmen 8.15 und das Aufheben formschlüssiger Verbindung gestatteten die Intrusion der Fahrertür jenes Unfallfahrzeuges der Nobelmarke nach Kollisionsart VI. Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_o und der obere Türrahmen 5 8.15 unter Biegemoment M_{zS} .

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeugs nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

10 Durch große Querlast S_y , S_z und/oder Verformung der B-Säule kommt formschlüssige Verbindung, geschweige ineinanderverkrallen der Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 nicht zustande.

Erklärbar sind das Auflösen formschlüssiger Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare sowie des Türschließmechanismus durch *Verformungszustände* als Folge 15 des idealen Belastungsfalles und die erfindungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J.

Auf die Ergebnisse des Erfinders nahm die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik wie folgt Stellung:

20 "Das Problem liegt dabei in der Vielfältigkeit des realen Unfallgeschehens, das nicht einfach durch Crashversuche simuliert werden kann".

Ständig erweitert wird die Vielfältigkeit der Kollisionsarten durch den verschärften EU-Seitenauftpralltest, FMVSS 214, die 1. Stufe des EU-Frontcrashtests gegen eine 30° 25 Barriere mit Anti-Abgleitstreben sowie die ab Okt. 98 geltende 2. Stufe mit 40% Offset gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere. Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche eines Testfahrzeugs gegen eine unverformbare, verformbare Barriere und ein 30 Testfahrzeug desselben Typs, weil die Lastverteilung, die Verformbarkeit der gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und für Schutzwirkung gegen das Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, das Aneinanderverkeilen der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch 35 Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der Verbundpaare

sicherzustellen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- 5 – formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindesspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und des Aneinanderverkeilens der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schweltern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei realem beliebigem Aufprall.
- 10 – Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklemmen 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile,
- 15 – platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen 20 Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

Für Insassenschutz bei realem Aufprall wie Kollisionen I bis VIII sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für zusätzlichen Insassenschutz bedeutet Mehrkosten, F&E-Mehraufwand, Gewichtszunahme und

- 25 Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- 30 D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen

Belastungsfällen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von denselben Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe derselben Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene. Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen nach Kollisionsarten I, III, IV sowie VI und -klasse U2 bei.

10 E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.

15 F) Insassenschutz bei allen Kollisionsarten durch eine **einige** Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.

G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 wegen der Abrundung, des stetigen Spannungsverlaufes und zur Befestigung der Amatureneinheit. Nicht störend auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.

20 H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für ein klobiges Halterungspaar gemäß US 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungspaare an den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringerung. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile

25 – 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und

Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenauftprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontauftprall ist dieses Merkmal nützlich.

- 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 5 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
- 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.7, 6.8 zum Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 10 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührungen der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
- 31 an dem Fensterführungsteil 6 und Hilfteil 6.6a zum Verbund mit der verstärkten 15 A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an 20 der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei Kollisionen. Unter Hinzunahme der DE-OS 4342038 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und 25 fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei Kollisionsarten von I bis VIII vorkommen:

- Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle mit der Folge des Erdrückens der Insassen nach III oder IV und des oberen Türrahmens 8.15 nach VI oder VIII.
- 30 Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8 nach I, V oder VII.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 oberhalb des obersten Aufprallbalkens 1, 7, unterhalb des untersten sowie dazwischen bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden zwei nicht einstellbare Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkungsebene durch eine Anzahl 5 von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkungsebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaars A-Säule / Fahrzeutür entlang der z-Achse gleichmäßiger und kleiner aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeutür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

10 J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Stellvertretend für Stand der Technik sind die Halterungspaare gemäß DE-OS 3103580 (US 118535), US 3819228, EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 zum gemeinsamen Insassenschutz. Während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei der nichtverformten Fahrertür nach Kollisionsarten III und IV gestatten 15 alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile das Auflösen der formschlüssigen Verbindung durch große Toleranzen und fehlendes Verkrallen der anderen Halterungsteile in die offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE-OS 3103580 sowie runden Halteteile 4b, 7 und Halteplatten 18 der US 3819228 sowie Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1 sowie Aussparungen der EP 0423465A1, mit 20 der Folge der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens. Verhindert wird es ausschließlich durch das Ineinanderverkrallen folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele

25

- Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,
- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkungsebenen (Abs. D), und/oder
- 30 – Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeutüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeutüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und

durch Krafteinleitung in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation nach Kollisionsarten III, IV und 5 VIII mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

10 J) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall wie V durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkallen der Halterungspaare 15 gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des der Kurve des Türumrisses angepaßten Hilfsteiles 6.5C für die Haltelöcher der Haltekloben 37 der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

20 15 Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei Kollisionsart IV wurde die Hecktür deformiert.

25 20 Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystems:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklemmern, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden 30 Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465A1 beim Seitenaufprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

Fig. 2A eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen, Fensterführungsteilen und verschiedenen Halterungspaaren der 1. Ausführungsform.

Fig. 3A eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

5 **Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklemmern / Verstärkungsrohr.**

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

Fig. 5 einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.

10 **Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.**

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

Fig. 9 einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.

15 **Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.**

Fig. 11 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 12 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 13 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.

20 **Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen und hinteren Türfachwerk, deren Fensterführungsteile im Verbund mit den Säulen sind.**

25 **Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in Fig. 14.**

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

30 **Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk, dessen Fensterführungsteil im Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle ist.**

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeutür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller fest angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen

5 Halteklemmern an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeutür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen fest angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

10 Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeutür 8, 8B, den zugehörigen Hilfsteilen und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 fest angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben 30

15 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeutüren, Säulen und der Fahrgastzelle, wie drei Halterungspaare 33, 34, 36 / Haltelöcher der B-Säule, Hilfsteile 6.7a, 6.8 in Fig. 16. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes 23 an der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher gemeinsam bearbeitet.

Verdeutlicht werden in Fig. 17, 18

20 – die Positionierung dreier in Fig. 15 dargestellter Haltekloben / Halteaussparungen der Hilfsteile 30 / 6.5, 32 / 6.5, 35 / 6.5B sowie die anderen 30, 32, 35, 37;

– die fünf Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 18 entlang den Säulen zur Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37. Die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c" deuten auf die

25 Möglichkeit zur Unterbringung derselben Halterungsteile an;

– zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B;

– das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den den Fahrzeutüren *ab- oder*

30 *zugewandten* Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.6B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeutüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt an dem Einsatz eines einzigen Stückes bestehend aus z.B.

21.4, 21.1B. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement **21.5B** wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso ist **21.1** am Übergang und vorderen Kotflügel befestigbar.

5 Lt. DE-OS 4342038 Beschreibung lässt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus einem oder mehreren mit Halterungspaar versehenen Aufprallbalken und Fensterführungsteilen **6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** zusammenbauen. Wegen fehlender

10 Deformationselemente zur Absorption der Frontaufprallenergie ist der Einsatz von mindestens zwei Aufprallbalken zu empfehlen. Normalerweise kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B** in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente mit höherer Festigkeit* sind die Fensterführungsteile **6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben

15 vorgesehen:

- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen ohne *zusätzlichen* Raumbedarf unter Ausnutzung der Anordnung der Fensterführungsteile gemäß DE-OS 4342038 im Türkörper,
- zum Anbringen der Halterungsteile wie Halteklemmern, Haltekloben und/oder

20 Haltelöcher,

- zum Anbringen der Hilfsteile **6.5, 6.5B, 6.5C, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8**, welche als *Tragelemente* hohe Festigkeit besitzen.

Fest angebracht sind folgende Hilfsteile

- **6.8** an den Stirnseiten beider Aufprallbalken **1B, 7B** und dem Fensterführungsteil **6B**,
- 25 – **6.6b, 6.7b** am Fensterführungsteil **6** und Aufprallbalken **7**,
- **6.6a, 6.7a** zwischen beiden Aufprallbalken **1, 7** und am Fensterführungsteil **6** sowie Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil **6, 6B** in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind **6.3, 6.3B** aus Blech. Dagegen finden die steifen

30 Fensterführungsteile **6.3, 6.3B** als *Tragelemente mit hoher Festigkeit* weitere Verwendung zur Aufnahme der Haltekloben **15.7**, deren Achsen in Fig. 14, 17 gezeichnet werden. Beide Enden des mit dem Fensterführungsteil **6.3, 6.3B** versehenen Fensterführungsteiles **6, 6B** sind in Fig. 2A nach dem Schweller gerichtet.

Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind diese beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- 5 - dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8, deren Achsen in Fig. 14, 17 gezeichnet werden, sind die Fensterführungsteile 6.4, 6.4B verwendbar.

- 10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtsersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß
 - das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
 - die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C-Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 36, 35, 34 und 33 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren,
- 25 - 34 und 33 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der

5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern und/oder der Halteklemmern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, an der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen der beiden Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- 10 – Haltekloben 15.2a, an dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen.
- 15 – Haltekloben 15.2, an dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a.
- 20 – Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, an den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen der beiden Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- 25 – Haltekloben 15.4, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.1a.
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
- 30 – Die konstruktive Anwendbarkeit gilt ebenso für das feste Anbringen der Haltekloben 15.1, 15.2a, 15.2, 15.4a, 15.4 / Haltelöcher an den anderen Fensterführungsteilen 6,

6B, 6.1a, 6.1aB, 6.2a, 6.2aB und den zugehörigen Säulen sowie für das feste Anbringen der Querträger **17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2** des Daches **17** und Schwellers **18** an den anderen, gegenüberliegenden Säulen.

- Haltekloben **15.2a** in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben **15.4, 15.4a** oder **15.8**.
- 5 - Haltekloben **15.5** und Haltekloben **15.5a**, an den Schenkeln des U-Blockes **18.3** verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile **6.2a, 6.1aB**. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech **18.1b** und dem Querträger **18.2** der B-Säulen
- 10 zusammengeschweißt. In dem U-Block **18.3** lässt sich das Gurtgehäuse **26** unterbringen.
- Halteklemmern **15.6**, an den Fensterführungsteilen **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B**, in allgemeinen, an Fensterführungsteilen **6, 6B** verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr **17.1d** in Fig. 4 beim
- 15 Verbundpaar nebeneinanderliegender Fahrzeugtüren / Dach. Dieses Blech wird mit den Querträgern **17.2e, 17.2f, 17.2g** der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt. Anwendbar ist es auch für das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller sowie durch Teilung für das Verbundpaar Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach.
- 20 - Haltekloben **30, 32, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.3, 21.5, 21.3B**, der *schwellerseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Hilfsteilen **6.6b, 6.7b, 6.8** fest angebracht sind.
- 25 - Haltekloben **30, 32, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.1, 21.4, 21.1B** der *dachseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** fest angebracht sind.
- Haltekloben **30, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.2, 21.2B** der
- 30 *türmittigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Aufprallbalken **1, 1B** fest angebracht sind.

- Haltekloben 37 in Fig. 18, an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.4B (nicht gezeichnet, identisch mit 21.4), 21.6B (nicht gezeichnet, identisch mit 21.2), 21.5B der *kurvenförmigen, säuleseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21, mit den korrespondierenden Haltelöchern des Hilfsteiles 6.5C in Fig. 14, welches an den 5 Seitenflächen der Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B fest angebracht sind. Aufgrund der Positionierung des hinteren Kotflügels bei PKW müssen der Türumriß und die Türöffnung jeweils eine Kurve, manchmal räumliche Kurve an der C-Säule in Fig. 5 und 18 annehmen, somit ist das Hilfteil 6.5C der Kurve des Türumrisses bzw. dem Türumriß angepaßt. Mathematisch gesehen, darf 10 diese Kurve auch eine gerade Linie aufweisen, z.B. für die Hintertüren der Vans, LKW. Für solche Fahrzeugtüren können die Halteteile 6.7b, 6.8 in Verbindung mit 6.5, 6.5B anstatt 6.5C verwendet werden. Einsatzbar ist das Teil 6.2aB des Fensterführungsteil 6B genauso wie 6.2a in Fig. 14 bis 16 für die Aufnahme der Haltekloben 33 zwecks Verbund der Fahrzeugtür 8B mit der C-Säule.
- 15 - Haltekloben 36, am Hilfteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 verstärkten B-Säule in Fig. 14 bis 16.
- Haltekloben 31, am Hilfteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule, wie durch Verstärkungselement 23.
- 20 - Haltekloben 33, am Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 15 zu besserem Verkralen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule beim Seitenauftprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach 25 DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- Haltekloben 34, am Hilfteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 kann mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 30 15.5 angebracht sein. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21, gekennzeichnet durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a", "b", "b1" und "c" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

- 5 Die mittels Verschweißen an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte liegt bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch an oder ist für Verschraubung der Haltekloben vorgesehen. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.
- 10 Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit
- 15 größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellung des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei
- 20 Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaares ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.
- Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die
- 25 Anpassung der Toleranzen erfolgt über
 - Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.
- 30 Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4 sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks

einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Haltekammer und dem Verstärkungsrohr

17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in
Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über
Einbauen einer Haltekammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite
5 bereits fertiggestellten Haltekammern und/oder

- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem
Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohren und/oder
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des
Verstärkungsrohres und/oder

10 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen
Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Original PCT/DE 96/02120

Original Claims of PCT/DE96/02120

Note, the translation of the amendment from the German word "*Anordnen*" into "*Anordnung*" comes up to the same English word "arrangement". Regarding Claims 8 and 9 the non-amended and amended sentences in English are identical.

1. A vehicle door equipped with a door truss comprising

- at least two impact beams 1, 7, 1B, 7B and
- at least one window-guide element 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB to guide and receive a window pane,
in the event of real arbitrary collision (side collision and/or rollover), where the following clamping means such as clamping holes / clamping blocks 15.1 to 15.5a, 15.7, 15.8, 30 to 37 and clamping hooks 15.6 / reinforcing rod 17.1d, with the exception of clamping part 15.4a, are equipped with means to adjust to permissible tolerances (clearances), wherein
 - a number of clamping parts is arranged to the window-guide element and
 - the respective clamping parts are arranged to vehicle roof 17 and side rail 18 to define the clamping means such as clamping holes (clamping apertures, clamping oblong holes) / clamping blocks 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, which are inter-engaged in the state of deformation in the event of collision and inter-clamped due to the increase of impact energy, so that all series-connected doors are
 - always interlocked to protect passengers against ejection from the passenger compartment and
 - connected with vehicle roof 17 and side rail 18 of the vehicle frame to lower stress due to the increase of structural stiffness and the energy distribution.

2. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to claim 1, characterized by arrangement of

- one part of clamping means to the top side of the window-guide element and
- the respective clamping parts to vehicle roof 17 to define the clamping means: reinforcing rod 17.1d / several clamping hooks 15.6.

3. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- one part of clamping means to the bottom side of the window-guide element and
- the respective clamping parts to side rail 18 to define the clamping means: reinforcing rod 17.1d / several clamping hooks 15.6.

4. A vehicle door in the event of real arbitrary collision (front-, rear-, side collision and/or rollover) according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks 33, 34 to a post section having a part of door lock and
- the respective clamping parts to the window-guide element of vehicle door 8, 8B adjacent to said post section.

5. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of at least one U-shaped block **17.3, 18.3** in the common post section of vehicle doors **8** and **8B** in juxtaposition to receive at least one pair of respective clamping parts **15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a** which are form-locking connected with the respective clamping parts arranged to both window-guide elements of said vehicle doors.

6. A vehicle door according to claim 5, wherein the U-shaped block **17.3** with clamping parts **15.3, 15.3a** as connection element is

- in force-locking connection with the vehicle doors in juxtaposition and
- in force-locking connection with the common post section of said vehicle doors, reinforcing panel **17.1b** disposed along the vehicle roof and transverse girder **17.2c** of the common post sections of both vehicle sides facing each other.

7. A vehicle door according to at least one of claims 5 and 6, wherein the U-shaped block **18.3** with clamping parts **15.5, 15.5a** as connection element is

- in force-locking connection with the vehicle doors in juxtaposition and
- in force-locking connection with the common post section of said vehicle doors, reinforcing panel **18.1b** disposed along the side rail and transverse girder **18.2** of the common post sections of both vehicle sides facing each other.

8. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks **15.1, 31, 36** to a post section, whereto the vehicle door is pivotally attached, and
- the respective clamping parts to the window-guide element of the vehicle door adjacent to said post section.

9. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks **30, 32, 35, 37** to passenger compartment **21** and
- the respective clamping parts to the window-guide element.

10. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of several clamping means to a compound pair, whereof the vehicle door and vehicle part are inter-engaged in real collision, in different operating planes

11. A vehicle door according to claim 7, wherein a belt case **26** is housed in U-shaped block **18.3**.

12. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by use of one stiff U-shaped window-guide element **6, 6B**, both ends of which face the side rail.

13. A vehicle door according to claim 12, wherein both ends of stiff U-shaped window-guide element **6, 6B** are force-locking connected with each other by window-guide element **6.4, 6.4B**.

14. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, characterized by use of two stiff window-guide elements **6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** and the respective window guides **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B**.

15. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, characterized by use of one stiff window-guide element 6, **6B** and two window guides.

16. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, wherein the vehicle part, which is vehicle roof or passenger compartment, reinforced by a reinforcing plate or element is provided with reinforcing element and transverse girder of the post sections of both vehicle sides facing each other.

17. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by assembling a clamping part from mechanical connection elements such as screw, rivet, washer, nut, pin, clamping rings etc. and

- a clamping hook **15.6** with interior diameter d_1 and gap s_1 *or*
- a sleeve **15.11** and washer **15.13** with outer diameter D in case of clamping block, where said part provided with a means to adjust the tolerances between said part and the corresponding clamping part from outside the vehicle is bolted to a window-guide element, block, U-shaped block or reinforcing element of the passenger compartment, post section, vehicle roof or side rail.

18. A vehicle door according to claim 17, wherein the front region of washer **15.13** has radial teeth.

19. A vehicle door according to at least one of claims 17 and 18, wherein the washer is an integral part of a screw.

20. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping hole in window-guide element **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** and
- a clamping block **15.1** arranged to a reinforcing plate of the post section, whereto the transverse girder **17.2d** and reinforcing panel **17.1c** disposed along the vehicle roof or side rail are rigidly attached.

21. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block **15.2a** arranged to block **6.11** of window-guide element **6.1a**, **6.2a**, **6.3**, **6.4**, **6.1aB**, **6.2aB**, **6.3B**, **6.4B** and
- a clamping hole in reinforcing panel **17.1** disposed along the vehicle roof or side rail, where said reinforcing panel **17.1** is rigidly attached to the post section and
 - to reinforcing plate **17.2a** and transverse girders **17.2**, **17.2b** *or*
 - to reinforcing plate **17.2a**.

22. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping hole in reinforcing panel **17.1a, 18.1, 18.1a** disposed along the vehicle roof or side rail and
- a clamping block **15.2, 15.4, 15.4a** arranged to window-guide element **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B**.

23. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the compound pair: vehicle door / vehicle part, which is vehicle roof or side rail, is provided with a clamping means, in which

- a reinforcing rod **17.1d** disposed along the vehicle part is arranged to two transverse girders **17.2e, 17.2f** or **17.2f, 17.2g** and
- at least two clamping hooks **15.6** are arranged to window-guide elements **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4** or **6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B**.

24. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the compound pair: juxtaposed vehicle doors / vehicle part, which is vehicle roof or side rail, is provided with a clamping means, in which

- a reinforcing rod **17.1d** disposed along the vehicle part is arranged to transverse girders **17.2e, 17.2f, 17.2g** and
- at least four clamping hooks **15.6** are arranged to window-guide elements **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B**.

25. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block **30, 32, 35** arranged to reinforcing element **21.1, 21.4, 21.1B** of the top transition region of passenger compartment **21** and
- a clamping hole in auxiliary part **6.5, 6.5B** arranged to window-guide element **6, 6B**.

26. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block **30, 35** arranged to reinforcing element **21.2, 21.2B** of the post-section-transition region of passenger compartment **21** and
- a clamping hole in auxiliary part **6.5, 6.5B** arranged to window-guide element **6, 6B** and impact beam **1, 1B**.

27. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block **30, 32, 35** arranged to reinforcing element **21.3, 21.5, 21.3B** of the bottom side of the transition region of passenger compartment **21** and
- a clamping hole in auxiliary part **6.5, 6.5B** arranged to window-guide element **6, 6B** and auxiliary part **6.6b, 6.7b, 6.8**.

28. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein an auxiliary part **6.5C** adapted to the outer door-contour is arranged to window-guide element **6B** and impact beams **1B, 7B**.

29. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 37 arranged to reinforcing element 21.4B, 21.6B, 21.5B of the post-section side of the transition region of passenger compartment 21 and
- a clamping hole in outer door-contour-shaped auxiliary part 6.5C.

30. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 31, 36 arranged to auxiliary part 6.6a, 6.8 of window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

31. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 33 arranged to window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

32. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 34 arranged to auxiliary part 6.7a of window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

33. A vehicle door, which is tailgate door, sliding side door or cargo door, according to at least one of preceding claims, characterized by the same features of the vehicle door.

34. A vehicle door according to all preceding claims, characterised by use of metal, compound material, glass fibre reinforced material or non-metal material for material of the clamping part, window-guide element, auxiliary part, reinforcing element (transverse girder, reinforcing rod, plate, panel) and U-shaped block.

Patentansprüche

→ 1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus

- mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
- 5 – mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe bei realem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen), wobei die Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklemmen 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d., ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit
- 10 zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) ausgestattet sind, dadurch gekennzeichnet, daß
 - an dem Fensterführungsteil eine Anzahl von Halterungsteilen und
 - an dem Dach 17 sowie Schweller 18 die zugehörigen Halterungsteile angeordnet sind, zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) /
- 15 Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, welche ausschließlich beim Aufprall infolge der Mindestspiele im Verformungszustand aneinandergekeilt und infolge zunehmender Aufprallenergie ineinander verkrallt sind, so daß alle hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren
 - zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
- 20 – mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringerung durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

→ 2. Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnen

- 25 – ein Teil des Halterungspaars an dem dachseitigen Fensterführungsteil und
 - das andere Teil des Halterungspaars am Dach 17zur Bildung jenes Halterungspaars Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklemmen 15.6.

⇒ 3. Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen

- ein Teil des Halterungspaares an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und
- das andere Teil des Halterungspaares am Schweller 18

5 zur Bildung jenes Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklemmern 15.6.

⇒ 6. Fahrzeugtür bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen

10 – einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschließmechanismus versehenen Säule und

– der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschließmechanismus versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

⇒ 15. Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen von mindestens einem U-Block 17.3, 18.3 in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren 8 und 8B zur Aufnahme von mindestens ein Paar Halterungsteilen 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a in formschlüssiger Verbindung mit dem korrespondierenden Paar Halterungsteilen, welche an beiden jener 20 Säule benachbarten Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren angeordnet sind.

⇒ 6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 17.3 mit Halterungsteilen 15.3, 15.3a als Verbindungselement ist,

– in formschlüssiger Verbindung mit den nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

25 – in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und einem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

⇒ 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 18.3 mit Halterungsteilen 15.5, 15.5a als Verbindungselement ist,

30 – in formschlüssiger Verbindung mit den nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

– in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und einem Querträger 18.2 der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

→ 8) ~~Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen~~

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1, 31, 36 an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- 5 - der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür.

→ 9) ~~Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen~~

- 10 - einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 30, 32, 35, 37 an einer Fahrgastzelle 21 und
- der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.

→ 10) ~~Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen mehrerer zusammengehöriger Halterungspaare an einem Verbundpaar in ungleichen Wirkebenen, dessen Fahrzeugtür und Fahrzeugteil bei realem Aufprall miteinander verbunden sind.~~

- 15
- 20 11) Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse 26 im U-Block 18.3 unterbringbar ist.

→ 12) ~~Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B, dessen beide Enden nach dem Schweller gerichtet sind.~~

- 25
- 20 13) Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B kraftschlüssig verbunden sind.

→ 30 14) Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB und der zugehörigen Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B.

→ 35 15) Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles 6, 6B und zweier Fensterführungsschienen.

→ 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch festes Anbringen der Verstärkungsplatte bzw. des Verstärkungselementes am für Halterungsteile vorgesehenen Fahrzeugteil, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.

→ 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Zusammenbauen eines Halterungsteiles aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

- einer Halteklammer 15.6 mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
- einer Hülse 15.11 und Unterlegscheibe 15.13 mit Durchmesser D bei Haltekloben, welches mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist und mit einem Fensterführungsteil, Block, U-Block oder Verstärkungselement der Fahrgastzelle, Säule, des Daches oder Schwellers verschraubt wird.

→ 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe 15.13 mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

→ 19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

→ 20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule angeordneten Haltekloben 15.1, wobei an jener Säule der Querträger 17.2d sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech 17.1c fest angebracht sind.

21 Fahrzeutür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2a und
- 5 – ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an
 - der Säule, Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b oder
 - der Säule und Verstärkungsplatte 17.2a fest angebracht ist.

10 22 Fahrzeutür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1a, 18.1, 18.1a angeordnetes Halteloch und
- einen am Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B
- 15 angeordneten Haltekloben 15.2, 15.4, 15.4a.

23 Fahrzeutür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeutür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

20 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an zwei Querträgern 17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g und

- mindestens zwei Halteklemmern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25 24 Fahrzeutür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeutüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g und
- 30 – mindestens vier Halteklemmern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist,
- 5 und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B angeordnet sind.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch 10 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Aufprallbalken 1, 1B angeordnet sind.

15 27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B der schwellenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet 20 ist, und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8 angeordnet sind.

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch 25 gekennzeichnet, daß ein Hilfstein 6.5C dem Türumriß angepaßt und an dem Fensterführungsteil 6B sowie den Aufprallbalken 1B, 7B angeordnet ist.

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch 30 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 37, welcher an dem Verstärkungselementen 21.4B, 21.6B, 21.5B der säuleseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles 6.5C.

~~30.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfsteil 6.6a, 6.8 des Fensterführungsteiles 6, 6B angeordnet ist, und
- 5 - ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstieften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~31.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil 6, 6B angeordneten Haltekloben 33 und
- ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstieften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

15 ~~32.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6, 6B angeordneten Haltekloben 34 und
- 20 - ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstieften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~33.~~ Fahrzeugtür als Hecktür, Schiebetür oder Ladedoppeltür nach jedem Anspruch, gekennzeichnet durch die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür.

~~34.~~ Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, 30 Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Die Deformation des Anschlußbereiches Dach / Türrahmen 8.15 und das Aufheben formschlüssiger Verbindung gestatteten die Intrusion der Fahrertür jenes Unfallfahrzeuges der Nobelmarke nach Kollisionsart VI. Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_o und der obere Türrahmen 8.15 unter Biegemoment M_{zs} .

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeugs nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

10 Durch große Querlast S_y , S_z und/oder Verformung der B-Säule kommt formschlüssige Verbindung, geschweige ineinanderverkrallen der Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 nicht zustande.

Erklärbar sind das Auflösen formschlüssiger Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare sowie des Türschließmechanismus durch *Verformungszustände* als Folge 15 des idealen Belastungsfalles und die erfindungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J.

Auf die Ergebnisse des Erfinders nahm die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik wie folgt Stellung:

20 "Das Problem liegt dabei in der Vielfältigkeit des realen Unfallgeschehens, das nicht einfach durch Crashversuche simuliert werden kann".

Ständig erweitert wird die Vielfältigkeit der Kollisionsarten durch den verschärften EU-Seitenauftpralltest, FMVSS 214, die 1. Stufe des EU-Frontcrashtests gegen eine 30° 25 Barriere mit Anti-Abgleitstreben sowie die ab Okt. 98 geltende 2. Stufe mit 40% Offset gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere. Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche eines Testfahrzeugs gegen eine unverformbare, verformbare Barriere und ein 30 Testfahrzeug desselben Typs, weil die Lastverteilung, die Verformbarkeit der gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und für Schutzwirkung gegen das Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, das Aneinanderverkeilen der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch 35 Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der Verbundpaare

sicherzustellen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- 5 – formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindesspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und des Aneinanderverkeilens der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der
- 10 Fahrgastzelle 21 bei realem beliebigem Aufprall.
- Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklemmen 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile,
- 15 – platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen
- 20 Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

Für Insassenschutz bei realem Aufprall wie Kollisionen I bis VIII sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für zusätzlichen Insassenschutz bedeutet Mehrkosten, F&E-Mehraufwand, Gewichtszunahme und

- 25 Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- 30 D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen

1. ~~St~~ Standard

2. geändert

8 April 97

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
 - mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
 - 5 - mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,
- wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklemmen 15.6 /
- 10 Verstärkungsrohr 17.1d, ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür 8 / Fahrzeugtür 8B und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21
- 15 versehen sind, gekennzeichnet durch Anordnung
 - einer Anzahl von Halterungsteilen an dem Fensterführungsteil und
 - der zugehörigen Halterungsteile an dem Dach 17 sowie Schweller 18 zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, deren Verbindung durch die Einstellung
- 20 auf die Mindestspiele beim Türschließen formschlüssig ist, zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge zunehmender Aufprallenergie, so daß alle hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren
 - zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
 - 25 - mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringerung durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

→ 2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

30 Anordnung

→ - eines Halterungsteiles an dem dachseitigen Fensterführungsteil und

- des zugehörigen Halterungsteiles am Dach 17

zur Bildung des Halterungspaars Verstärkungsrohr 17.1d mit mehreren Halteklemmen 15.6.

3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

→ eines Halterungsteiles an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und

5 – des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller 18

zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklemmen 15.6.

4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

– einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschließmechanismus versehenen Säule und

– der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil

15 der mit dem anderen Teil jenes Türschließmechanismus versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

→ eines U-Blockes 17.3, 18.3 in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren 8 und 8B und

20 – eines Paars Halterungsteile 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 17.3 als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

25 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen 15.3, 15.3a der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

– in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und einem Querträger 17.2c

30 der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block **18.3** als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen **15.5, 15.5a** der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech **18.1b** und einem Querträger **18.2** der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

10 8. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaire Haltelöcher / Haltekloben **15.1, 31, 36** an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener

15 Fahrzeugtür.

9. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaire Haltelöcher / Haltekloben **30, 32, 35, 37** an einer Fahrgastzelle **21** und
- der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.

~~10. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaire an einem~~

~~25 Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil in ungleichen Wirkebenen.~~

11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse **26** im U-Block **18.3** unterbringbar ist.

~~30 12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles **6, 6B**, dessen beide Enden nach einem unteren Fahrzeugteil und oberes Teil nach einem anderen Fahrzeugteil gerichtet sind, zwecks Aufnahme der Halterungsteile.~~

~~35 13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles **6, 6B** miteinander durch ein Fensterführungsteil **6.4, 6.4B** kraftschlüssig verbunden sind.~~

14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile **6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** und der zugehörigen Fensterführungsschienen **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B**.

5 15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles **6, 6B** und zweier Fensterführungsschienen.

16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
10 daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.

15 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

- einer Halteklammer **15.6** mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
- 20 – einer Hülse **15.11** und Unterlegscheibe **15.13** mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.

18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe
25 **15.13** mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

30 ~~20.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil **6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule angeordneten Haltekloben **15.1**, wobei an jener Säule der Querträger **17.2d** sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech **17.1c** fest angebracht sind.

21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB,

→ 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2a und

5 – ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an der Säule und an

- * der Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b oder
- * der Verstärkungsplatte 17.2a

fest angebracht ist.

10

22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1a, 18.1, 18.1a angeordnetes Halteloch und

15

– einen am Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2, 15.4, 15.4a.

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder

20 Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

– entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an zwei Querträgern 17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g und

→ – mindestens zwei Halteklemmen 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeutüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

30 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g und

– mindestens vier Halteklemmen 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

~~25.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen **6, 6B** angeordnet sind, und
- einen Haltekloben **30, 32, 35**, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.1, 21.4, 21.1B** der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angeordnet ist.

~~26.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ~~10~~ - einen Haltekloben **30, 35**, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.2, 21.2B** der türmittigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angeordnet ist, und
- ~~→~~ - ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Aufprallbalken **1, 1B** angeordnet sind.

~~15~~ ~~27.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben **30, 32, 35**, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.3, 21.5, 21.3B** der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angeordnet ist, und

- ~~20~~ - ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Hilfsteilen **6.6b, 6.7b, 6.8** angeordnet sind.

~~28.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles **6.5C** an dem

- ~~25~~ Fensterführungsteil **6B** sowie den Aufprallbalken **1B, 7B**.

~~29.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben **37**, welcher an den Verstärkungselementen **21.4B, 21.6B, 21.5B** der säuleseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** angeordnet ist, und
- ~~30~~ - ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles **6.5C**.

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfsteil 6.6a, 6.8 des Fensterführungsteiles 6,

→ 6B angeordnet ist, und

– ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

→ 10 – einen am Fensterführungsteil 6, 6B angeordneten Haltekloben 33 und

– ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstiften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

15 32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen am Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6, 6B angeordneten Haltekloben 34 und

– ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 verstiften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten

→ 20 Säule angeordnet ist.

33. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

25

34. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers,

30 Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 29.04.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8949
Fax 06126 52614 bei Ra. Wolf

Einschreiben

PCT.Pat2. Go.Pat2. DPA

Herrn Regierungsdirektor Dipl. Ing. Klee
Deutsches Patentamt
80297 München
Prüfungsstelle für Klasse B 60J 5/04

nationale Prüfung der PCT/DE96/02120
195 43 706.3-21 und 195 45 925.7-21

Anmeldenr 5279240

Zeichen: GO.Pat2;

Überarbeitung per Einschreiben vom 20.11, 01.12, 08.12.95, 22.1, 15.02, 24.05, 17.06, 18.09 und 27.11.96 als
Einspruch gegen Prüfbericht

DE 4342038

Zeichen: GO.Pat1;

Sehr geehrter Herr Klee,

das schlechte Urteil aus dem PCT-Recherchenbericht führe ich auf meine unpräzise Formulierung seinerseits zurück. Sie hat sich ständig verbessert, vor allem nach Erhalt der Patenterteilung P196 15 987. Aus diesem Grunde habe ich diese Patentanmeldung beim Weglassen des Wortes "Versagen" präziser überarbeitet und den Umfang von 8931 auf 7632 Wörter gekürzt. Dies gilt auch für DE 4342038.

In Techn. Mechanik und meinen Veröffentlichungen sind solche Wörter wie "Bruchversagen" verwendet. Schriftlich haben sogar zwei deutsche Automobilwerke meine Erfindungen auf die Anwendung bei einer einzigen Absage untersucht. Die Verwendung ist nicht als Negatives zu bewerten.

Nachweislich ist lose Verbindung der Halterungspaare für das Herausschleudern und/oder die Intrusion unabhängig von der Kollisionsart verantwortlich, wie die Ihnen bereits zur Verfügung gestellten Unfallberichte und Photos belegen.

Anbei finden Sie den Briefwechsel mit WIPO zur Änderung der Ansprüche.

Mit Bitte um die Prüfung der beiden Patentanmeldungen und Bekanntgabe der Gebühren, falls sie erforderlich sind, und mit Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Dr. Go

Anlagen:
195 43 706.3-21 in zweifacher Ausfertigung
PCT-Recherchenbericht
WIPO Mitteilung vom 16.04
Note

Einlieferungsschein

Bitte Rückseite beachten!

Gegenstand (Abkürzungen umseitig)	Wertangabe	DM	Nechnahme	DM	PT
	Empfänger auf deutschem Patentamt				
Klee, Hitzig, DPA					
Bergstr. 115a 80297. München					
Postleitzahl, Bestimmungsort, Bfr. Zustellpostamt					
Postvermerk					
Gewicht (bei Wertbriefen) g					
Einlieferungs-Nr.					
1463 00-497 a					
65510 Idstein 1					

Beschreibung

Fahrzeugtür bei PKW und LKW

Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und

5 Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

Bei den Unfallfahrzeugen in realer beliebiger Kollision lt. Wiesbadener Kurier vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw.

10 handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei Frontcrashtests.

Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach

- Herausschleudern aus ihren jeweiligen Unfallfahrzeugen oder
- Intrusion der deformierten Fahrzeugtüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) verkrallten,

15 überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,

II. Analogiebetrachtung,

20 III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und IV. fehlerhafte Annahme für den idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufprallelemente nachfolgend nachgewiesen:

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeugtür 8, 8B) und der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflußt unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.

30 Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieseitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach /3/ treten Geräuscherscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.

35 Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr. 3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenauftprall formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht erfaßt.

Unverändert bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscherscheinung /3/ sind **große Toleranzen oder Einstellmöglichkeit** gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.

5 Problemfall **II**: In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN₁ sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf der Federunterlage 10 wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1 \text{ mm}$.

15

- Nach M legen KN₂ bis KN₅ an der Federunterlage bei $F_z = -790 \text{ N}$ an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.
- Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN ₁ , KN ₁₅ , KN ₁₇	KN ₁ - KN ₃ , KN ₁₀ - KN ₁₈
-250	KN ₁ , KN ₁₉ , KN ₂₀	KN ₁ , KN ₁₅ - KN ₂₃
-1415	KN ₁ , KN ₁₇ , KN ₁₉ , KN ₂₀ , KN ₃₀ , KN ₃₁ , KN ₃₃ , KN ₃₄	KN ₁ , KN ₁₅ - KN ₃₅

20 Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaire bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

25

- /1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-Universität Bochum)
- /2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- 30
- /3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)
- /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86 (1984), S.227-232)
- /5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnene Feder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

35 Problemfall **III**: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeugs symmetrisch sei.

40 Belastungsfall **I** in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H^*h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H^*h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V^*l_c)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen,

hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie erfundungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälften beansprucht wird.

5 **Belastungsfall II** in z-x Ebene in **Fig. 6**: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V*b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in **Fig. 7**: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H*b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

10 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in **Fig. 8** nach einer realen Frontkollision liefert. Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B gegeneinander.

15 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in **Fig. 9**: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

20 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in **Fig. 10**: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfeiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxS} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

25 **Problemfall IV:** Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in **Fig. 13** lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse **U2** unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in **Fig. 9**, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

30 Auf die Annahme für den idealen **Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkel* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in **Fig. 1, 1A, 1B** belastet sei und
- *lose* Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

35 Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen **IV** und **V** steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_o , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{xys} , M_{zxS} mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

40 Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodells gegen eine Pfosten 22 der Mittelleitplanke in **Fig. 13** wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlags.

45 Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in **Fig. 13** prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die erfundungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

5

Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Tragelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB
"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Fahrzeugtür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeugtür / Dach, Fahrzeugtür / Schweller, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür / Fahrzeugtür, Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

10 Zweifellos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen klobigen Bolzen verletzen. Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

15 Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

20 Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeugtür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich die Fahrzeugtür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens.

25 Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement verstiftet werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

30 Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der 1. Fahrzeugtür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeugtür befestigten

Zapfen ab, fast ähnlich wie EP 0423465 A1 in Fig. 1B. Als Ladedoppeltür eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastung beim Seitenauftprall *kaum* bei,
- mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenauftprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des 15 Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenauftprall und/oder Überschlägen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

20 Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-Seitenauftpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

25 Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

30 weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02.95 und 16.03.96 auf die Anfragen des Erfinders und die Überprüfung der erfindungsgemäßen Halterungspaare gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug durch die 35 mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und des Schutzes vor dem Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch Fahrzeubau und Türanpassung versehenen Halterungspaare der zugehörigen 40 Verbundpaare zu schaffen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den

gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.

- Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteleches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren.

Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.

20 B) weniger Ausschußquote.

C) platzsparende und preiswerte Bauweise.

D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von denselben Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe derselben Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene.

35 30 Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.

40 E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.

F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine einzige Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.

45 G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten

Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.

H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringerung. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile

- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenauftprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontauftprall ist dieses Merkmal nützlich.
- 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
- 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnburgen kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
- 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfsteilen 6.6a im Verbund mit der verstärkten A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeutür / Dach 17, Fahrzeutür / Schweller 18, Fahrzeutür / Säule(n) und Fahrzeutür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision.

Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der Anordnung jener Halterungspaare ausschließlich an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeutür / Schweller und Fahrzeutür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

- Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.
- Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 oberhalb des obersten Aufprallbalkens 1, 7, unterhalb des untersten sowie dazwischen bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden zwei nicht einstellbare Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkungsebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkungsebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaars A-Säule / Fahrzeutür entlang der z-Achse gleichmäßiger und kleiner aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeutür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen großer Toleranzen während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeugs. Verhindert wird es ausschließlich durch *Ineinanderverkralen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

- Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,
- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und *durch Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und *ineinanderverkallenden* Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und *Ineinanderverkralen* der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

40 Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystems:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenauftaumprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenauftaumprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

Fig. 2A eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.

Fig. 3A eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammer / Verstärkungsrohr.

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

Fig. 5 einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

Fig. 9 einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.

Fig. 11 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 12 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die Endwindung und unteren Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 13 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in Fig. 14.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeugtür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen Halteklammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeugtür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeugtür 8, 8B und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben 30 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeugtüren, Säulen und der

Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes 23 mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in Fig. 17 dargestellter Halterungspaare 30 / 6.5, 35 / 6.5B sowie der anderen 32 / 6.9, 37 / 6.9B (6.9, 6.9B identisch mit 6.5),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B,
- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.

20 Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:

- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
- zur Aufnahme der Halterungsteile wie Haltekammer, Haltekloben und/oder Halteloches (Halteaussparung),
- zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.

Fest angebracht sind folgende Hilfsteile

- 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
- 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
- 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.

Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

5 - nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtserspart keine wesentliche Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß

- das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
- die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

20 - 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach, Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren z.B. B- und C- Säule eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeutüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
25 - 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Schweller.

25 Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

30 Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeutüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklemmern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

35 - Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.

- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
5
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB, 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
10
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
15
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
20
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
25
- Haltekloben 15.2a in x-y Wirkbene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
- Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 lässt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.
30
- Halteklemmern 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
35
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
40
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.
45

- 5 - Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.
- 10 - Haltekloben 31, mit dem Hilfteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- 15 - Haltekloben 36, mit dem Hilfteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 verstieften B-Säule.
- 20 - Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkralen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- 25 - Haltekloben 34, mit dem Hilfteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 lässt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

30 Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.

35 Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18.

40 Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaares ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklemmern
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohren,
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus

- mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
- mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe, wobei

- * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklemmern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d, ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) und
- * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür 8 / Fahrzeugtür 8B und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21

15 versehen sind, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen an dem Fensterführungsteil und
- der zugehörigen Halterungsteile an dem Dach 17 sowie Schweller 18 zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, deren Verbindung durch Einstellung auf die Mindestspiele beim Türschließen formschlüssig ist, zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge zunehmender Aufprallenergie, so daß alle Fahrzeugtüren
- zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
- mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringerung durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung

- mehrerer Halterungsteile an dem dachseitigen Fensterführungsteil und
- des zugehörigen Halterungsteiles am Dach 17 zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklemmern 15.6.

3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- mehrerer Halterungsteile an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und
- des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller 18 zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklemmern 15.6.

4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaares Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
- der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- mindestens eines Paares Halterungslöcher an beiden Schenkeln eines U-Blockes **17.3, 18.3** in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren **8** und **8B** und
- 5 - der zugehörigen Halterungsteile **15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a** an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block **17.3** als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- 10 - in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen **15.3, 15.3a** der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech **17.1b** und einem Querträger **17.2c** der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

15 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block **18.3** als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen **15.5, 15.5a** der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- 20 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech **18.1b** und einem Querträger **18.2** der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

25 8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaire Haltelöcher / Haltekloben **15.1, 31, 36** an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür.

30 9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaire Haltelöcher / Haltekloben **30, 32, 35, 37** an einer Fahrgastzelle **21** und
- 35 - der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.

40 10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaire in ungleichen Wirkebenen eines Verbundpaars Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.

11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse **26** im U-Block **18.3** unterbringbar ist.

45 12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles **6, 6B**, dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.

13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B kraftschlüssig verbunden sind.

5 14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB und der zugehörigen Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B.

10 15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles 6, 6B und zweier Fensterführungsschienen.

15 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.

20 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

25 – einer Haltekammer 15.6 mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 *oder*
– einer Hülse 15.11 und Unterlegscheibe 15.13 mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.

30 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe 15.13 mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

35 19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

40 20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

35 – ein an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB angeordnetes Halteloch und – einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben 15.1, wobei an jener Säule der Querträger 17.2d sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech 17.1c fest angebracht sind.

45 21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

40 – einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B fest angebrachten Haltekloben 15.2a und – ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an der Säule und an

45 • der Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b *oder*
• der Verstärkungsplatte 17.2a fest angebracht ist.

22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1a, 18.1, 18.1a angeordnetes Halteloch und
- 5 - einen am Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B fest angebrachten Haltekloben 15.2, 15.4, 15.4a.

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder 10 Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an zwei Querträgern 17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g und
- mindestens zwei Halteklemmern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B fest angebracht sind.

15 24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g und
- mindestens vier Halteklemmern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B fest angebracht sind.

25 25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch des Hilfsteiles 6.5, 6.5B, welches an dem Fensterführungsteil 6, 6B fest angebracht ist, und
- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an dem Verstärkungselement 21.1, 21.4, 21.1B des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle 21 fest angebracht ist.

30 35 26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 35, welcher an dem Verstärkungselement 21.2, 21.2B des säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle 21 fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles 6.5, 6.5B, welches an dem Fensterführungsteil 6, 6B und Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht ist.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an dem Verstärkungselement 21.3, 21.5, 21.3B des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle 21 fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles 6.5, 6.5B, welches an dem Fensterführungsteil 6, 6B und Hilfsteil 6.6b, 6.7b, 6.8 fest angebracht ist.

40 45 28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an dem Fensterführungsteil 6B sowie den Aufprallbalken 1B, 7B.

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 37, welcher an dem Verstärkungselement **21.4B, 21.6B, 21.5B** der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles **6.5C**.

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfteil **6.6a, 6.8** des Fensterführungsteiles **6, 6B** fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement **23** verstieften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil **6, 6B** fest angebrachten Haltekloben **33** und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement **23** verstieften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfteil **6.7a** des Fensterführungsteiles **6, 6B** fest angebrachten Haltekloben **34** und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement **23** verstieften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

33. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

34. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Zusammenfassung

Dank der Mindestspiele und Anordnung der von außen einstellbaren Halterungspaare wie Haltekloben **15.1 bis 15.8, 30 bis 37** / Haltelöcher sowie Halteklammer **15.6** /

5 Verstärkungsrohr 17.1d

an folgenden Verbundpaaren wie

Fahrzeugtür 8/ Fahrzeugtür 8B, Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18,

Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21

10 verkrallen die Halterungspaare ineinander infolge zunehmender Aufprallenergie bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlägen oder Massenkarambolage). Dadurch werden im **Gegensatz zu Stand der Technik**

- 15 – Insassen vor dem Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug geschützt,**
- Struktursteifigkeit sowie Insassenschutz gegen die Intrusion des Daches und/oder der Fahrzeugtüren entscheidend erhöht und**
- Kosten minimiert, weil eine *einige* Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung für verschiedenartigen Kollisionen, EU- und US-Crash Tests erforderlich sind.**

Für den Verbund der Heck-, Schiebetür oder Ladedoppeltür mit jenen Fahrzeugteilen bei beliebigem Aufprall eignen sich genauso alle Halterungspaare.

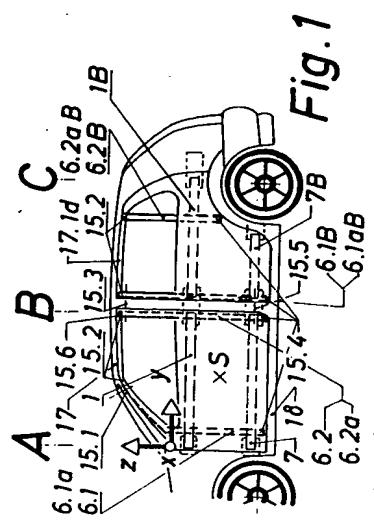
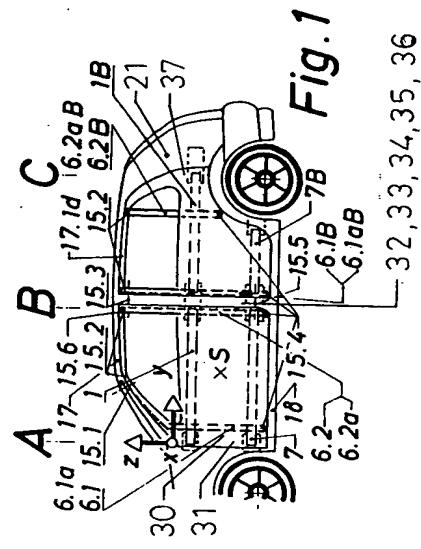


Fig. 1



INCREASED STIFFNESS OF VEHICLE STRUCTURE IN ACCIDENT

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

5 This is continuation-in-part application of co-pending international application number PCT/DE 96/02120 (WO 97/18984, European Patent Doc. EP 0869878 B1, Canadian Patent Doc. CA 2,220,872) filed Nov. 7, 1996.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10 1. Field of the Invention:

The present invention relates generally to vehicle doors and, more particularly, to interengaging assemblies which structurally integrate all vehicle doors, when closed, with the vehicle roof, both side rails (sill portions) arranged along the vehicle floor, all pillars (post sections or pillar portions) and the flanges of door apertures of a vehicle body thereby 15 distributing energy to all those vehicular members, lowering stress thereof, preventing passenger ejection and enhancing survival chance in the event of any collision (front, side and/or rear collision) or rollover.

2. Discussion of the Prior Art:

In order to formulate in single terminology a generalized definition for the proper term is 20 presented:

Definition:	Proper Term:
"vehicle door (8, 8B, 8T, 8h, 8x)"	tailgate- (8T), sliding side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (8x), hood (8h) or vehicle door (8, 8B)
"juxtaposed doors"	doors of one vehicle side are in juxtaposition
"girder"	panel, shell, beam etc. according to FEM and Technical Mechanics
"window-guide channels"	window-pane tracks 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB to house and guide window panes (glasses)
"door cavity"	space between the outer and inner panel of the door
"door detachment"	vehicle door becomes detached from the vehicle body
"engaging members of interengaging assembly"	engaging members of an interengaging assembly such as key & receptacle, hook & recess, hole & key or hook & rod
"engaging hole"	aperture, slot, oblong hole, hole or opening
"real-world accident"	front-, side-, rear collision and/or rollover-accident
"vehicular couple"	two mating vehicular (vehicle) members, such as vehicle door & vehicle roof, vehicle door & side rail, vehicle door & flange (transition region) of vehicle body, vehicle door & pillar/s, vehicle door & vehicle door in

engagement in real-world accidents

It is known in the prior art to provide interengaging assemblies to engage and/or clamp the vehicle door with the mating vehicular member/s, when the vehicle door is in closed position, in order to distribute energy to the vehicular member/s and lower stress thereof as well as accelerations thereto passengers or dummies are exposed at low crash speed either in mid-front collisions or in side collisions of type „U2”, one of four types shown in Fig. 13. However, all these conventional configurations do not take into account the failure of passenger protection due to the following problem cases associated with the failure of the interengaging assemblies resulting in overstress of the vehicular members, severe/fatal injuries linked to intrusion of the vehicle side, door detachment and/or passenger ejection in real-world accidents:

- A Load cases I to V according to Technical Mechanics/FEM in real-world front, side and rear collisions;
- B Wrong assumption of the prior art for the purpose of idealizing a general side energy „S” or „S₁” to a single energy „S_x” or „S_{x1}”;
- C Analogy between the state of non-contact and disengagement;
- D Constant, small contour-clearance and assembly tolerance zones;
- E Large clearances of interengaging assemblies;
- E1 The first inventions of interengaging assemblies, huge production costs and fatal injury in a real-world collision due to large clearances;
- E2 Large deformation of vehicle structure or door 8. 8B in a real-world collision;
- E3 Large deformation of side rail 18 in a real-world collision;
- E4 Large deformation of upper member 8.17 of door frame and vehicle roof 17 in a real-world collision;
- E5 Intrusion of vehicle roof 17 in vehicle body 20 in a real-world rollover-accident; and
- E6 Clamping assemblies or adjustable interengaging assemblies to resolve problem case E.

Problem case A: In order to idealize an impact force „2F₁”, shown in Fig. 10A, imposed on a vehicle structure the following assumptions must be specified:

- let the vehicle structure be idealized by two vehicle halves subjected to a front impact force „2F” along the centre line.

Load case I in z-y plane, shown in Fig. 5: The moment „M_x = H*h” about the x-axis is replaced by a pair of forces „H_A = (H*h)/l” with the lever arm of „l”. Employing the equilibrium condition for moments two forces of reaction are obtained: „V_A = (V*l_C)/l” and „V_B = -V_A + V”. Acting in z-direction with respect to the sign are three shear forces: „-V”, „(H_A + V_A)” and „-(H_A + V_B)”. Under load of these forces the vehicle side, comprising all pillars, juxtaposed doors 8, 8B reinforced by impact elements and interengaging assemblies of those doors and pillars, is subjected to the bending moment along the y-axis.

Load case II in z-x plane, shown in Fig. 6: The force „V” exerts a bending moment „M_{zx}” along the x-axis and a rotating moment „M_y = V*b” about the y-axis, acting as torsional moment along the vehicle side.

Load case **III** in x-y plane, shown in **Fig. 7**: The A-pillar is under load of rotating moment „ M_{xy} = $-H \cdot b$ ”. The vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{xy} ” along the y-axis and buckling force „ H ”.

Subjected to the total stress of bending moments „ M_{zx} ”, „ M_{xy} ”, „ M_{zy} ”, buckling force „ H ” and torsional moments „ M_z ”, „ M_y ” in the load cases **I** to **III**, the vehicle side, shown in **Fig. 8**, is deformed in a real-world front collision.

By reversibly arranging the juxtaposed doors **8**, **8B** the same load cases are obtained for the real-world rear collision.

Load case **IV** in x-y plane, shown in **Fig. 9**: Under load of side impact energy „ S ” at impact angle „ $\alpha = 27^\circ$ ” according to FMVSS 214 or in the event of real-world side collision the vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{xys} ” along the y-axis and lateral force „ S_y ”.

Load case **V** in z-x plane, shown in **Fig. 10**: Under load of side impact energy „ S ” at impact angle „ γ ” or in the real-world side collision against a tree or highway column **22**, shown in **Fig. 10A**, **13**, the vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{zxs} ” along the z-axis and lateral force „ S_z ”.

The total stress consists of the stresses in load cases **IV** and **V**.

Problem case **B**: The majority of the prior art is governed by the following assumptions:

- let clearances between mating members of an interengaging assembly be neglected and
- let the load cases **IV** and **V** be idealized to a lateral energy „ S_x ”, shown in **Fig. 9**, or „ S_{x1} ”, shown in **Fig. 10A**, imposing on the *centre* of vehicle door, illustrated as collision type „**U1**”, shown in **Fig. 13**, despite four collision types „**U1** to **U4**” and the collision type „**U2**” having the highest percentage of severe and fatal injuries. Nevertheless, car manufacturers and suppliers world-wide have adopted this idealized „ S_x ” or „ S_{x1} ” in the following inventions U.S. Pat. No. 4,307,911, U.S. Pat. No. 5,806,917, U.S. Pat. No. 5,518,290 etc., whose shortcomings are mentioned in the following problem case **E2**.

Problem case **C**: Ref. to **Figs. 11, 12** both end coils of compression-coil spring **19** are guided by two spring seats **19.1**. Their utmost outer nodes „ KN_1 ” and „ KN_{End} ” (not drawn) rest against both stops **19.3**, where „ i ” represents the number of coils. To survey the rolling behaviour of end coil **19** on the lower spring seat **19.1** the end coil is idealized in elements where two nodes of each element are supported by springs having a threshold governed by a distance „ s ”. The element is in the state of rolling when „ $s < 0.1$ ” mm. **Fig. 12** illustrates the rolling behaviour in regard to the FEM data and test results marked with „ M ” in dependence on „ F_z ” = -790 , -1000 and -3000 N:

- According to test results „ KN_2 ” to „ KN_5 ” rolling on the spring seat at „ $F_z = -790$ N”, are in the state of rolling but in the state of non-contact at „ $F_z = -1000$ and -3000 N”.
- According to FEM data the nodes in the following states are in dependence on „ F_z ”:

F_z	State of contact	State of rolling
-100	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	KN_1 to KN_3, KN_{10} to KN_{18}
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	KN_1, KN_{15} to KN_{23}
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20}, KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	KN_1, KN_{15} to KN_{35}

The state of contact (engagement) of mating members of interengaging assemblies, idealized by nodes of the rolling end coils and mating elements of the spring, can be transformed into the state of disengagement, when the force increases.

Problem case D: Recently in automotive industry, great efforts have been made to achieve (finish) a constant (uniform), small contour clearance between the outer door-contour "abcde" of vehicle door 8, 8B and the door aperture (opening) of vehicle body 20, shown in Fig. 5, when the door is closed, in order to minimize flow noise and, particularly, to achieve sales success linked to an overall impression of attractive design. In the state of assembly 5 the contour clearance e.g. of AUDI ® vehicles is only 2.5 mm and of VW Passat ® 3.5 mm. In order to meet the above-mentioned goal and to avoid rework or reject rate large assembly tolerances between the outer door-contour and the door aperture of vehicle body 20 must be designed.

10 Problem case E: The catch plate of door lock 248, rigidly attached to the vehicle door 8, and the striker 298, rigidly attached to the pillar illustrated as B-pillar in Fig. 10A of U.S. Pat. No 4,307,911 representing the prior art, is provided with locking clearances in x-, y- and z-direction, thus ensuring the state of door locking and the normal operation of the vehicle door. For the purpose of preserving the constant, small contour-clearance,

15

- the position „D_a” to „D_c” of each key 128a to 128c, rigidly attached to the vehicle door 8, and the position „S_a” to „S_c” of mating receptacle 158a to 158c, rigidly attached to the lower stiff panel 156 of side rail 18;
- the position „D_n” of key 148, rigidly attached to the vehicle door 8, and the position „B_n” of mating receptacle 198, rigidly attached to the pillar,

20 must be provided with position-tolerances, **larger** than locking and assembly tolerances, in x-, y- and z-direction in order to avoid

1. interference of the catch plate of door lock 248 with the striker 298 when closing the vehicle door 8;
2. expensive reworking at the assembly line;
3. customer complaints due to disturbing noises linked to the small distances of overlaying coils, representing the mating members of interengaging assemblies, denoted as „w ≤ 0.2 mm”, shown in Fig. 11; and
4. high reject rate due to different references of the coordinate system of vehicle door, finished by two to three suppliers and transported to an assembly line, and of a vehicle body 20, finished at the assembly line. Huge costs are necessary to computerize design data of vehicle door and structure in data files, which must be evaluated by innovative programs to minimize those position-tolerances and reject rate, however, under the condition of the constant, small contour-clearance.

35 Problem case E1: According to the prior art the taper-formed key 148 and the mating receptacle 198 should be in engagement or form-locking connection to ensure energy-transmission from one pillar to the other.

Because the receptacle 198 and striker 298 are formed together in one piece, an adjustment of receptacle 198 changes the position of striker 298 to the catch plate 248 as well as the clearance therebetween, which becomes too large or small. In order to properly latch and 40 lock the vehicle door to the vehicle structure the "interengaging" assembly is provided with large tolerance zones, thus violating the condition of the aforementioned feature.

When a vehicle is laterally crashed by a truck, the key 148 can disengage from the mating receptacle 198 due to large clearance so the remaining energy totally deforms the vehicle door, whose intrusion can fatally injure the driver.

According to the prior art shown in **Fig. 1A**, a contour tongues **16.1** should be in engagement with the contour grooves **16.2** in order to integrate the vehicle door **8, 8B** into the side rail **18**, vehicle roof **17** and B-pillar in a side collision. Without "interengaging" assembly of the vehicle door and B-pillar, the normal operation of vehicle door would be possible if the outer door-contour "abcde" were square. Regarding the recent contour design, shown in **Figs. 5 and 18**, the line "ab" is generally curve-shaped, line "bc" of the front door, upwardly inclined ($\beta > 90^\circ$), or generally curve-shaped and line "bc" of the rear door, generally S-shaped, so the contour grooves **16.2** would interfere with the contour tongues **16.1** when closing the vehicle door. Furthermore, to sustain large impact energy it is necessary to reinforce the wide contour groove by an element which, unfortunately, can't be attached to the narrow upper member **8.17** of door frame.

According to the U.S. Pat. No. 3,819,228 a bulky "engaging" bolt rigidly attached to a stiff inner panel of vehicle door **8** projects through a hole of a stiff element attached to the side rail **18** when the door is in closed position. The problem of large tolerance zones remains unresolved. Moreover, the overall stylish impression spoilt by a bulky "engaging" bolt will, doubtless, not be beneficial to sales. When stepping in or out of the vehicle body while cleaning or repairing, the person can injure himself when stumbling over this bulky bolt. When closing the door the danger of damage to clothing and injury to passengers, particularly when it is dark, is apparent.

Problem case **E2**: Under the load of force „**F₁**”, shown in **Fig. 10A**, in an approx. 30° inclined, offset front collision against another car the vehicle structure, totally deformed, is deflected, in a great extent, in the opposite x-direction and in the y-direction thus resulting in disengagement of the catching hook **148**, rigidly attached to the impact beam **1, 1B** of driver-door, and the catch plate **248** from the mating recess **198** and striker **298**, all of which are rigidly attached to the B-pillar, respectively, in association with the reduction of the distance between the A- and B- pillar from 860 mm to 490 mm in the y-direction and the collapse of passenger protection. Later on, the remaining energy totally deforms the driver-door too. If the car rolls over, the driver will be ejected therefrom.

In a real-world side collision of another car, equipped with a catching hook **148** ref. to U.S. Pat. No. 5,518,290, into a tree, great energy totally deformed the vehicle side whose intrusion fatally injured both passengers because the catching hook **148** could not penetrate into recess **198**.

Mating members of interengaging assemblies fail to engage because the real forces in both and other real-world accidents are wrongly idealized by the force „**S_{X1}**” or „**H₁**”, shown in **Fig. 10A**.

As exemplified by U.S. Pat. No. 5,518,290, the tapered (wedge shaped) keys, located on the front, rear, upper and lower edges of the door, engage the mating receptacles, located on the door jamb, the roof and side rail, when the door is closed. Four clearances, associated with four faces thereof, and a depth clearance are accounted for loose engagement of each tapered key with the mating receptacle. On the use of six interengaging assemblies the structural connection of the door **8** with the vehicle body **20** has $6 \times 5 = 30$ clearances plus three clearances between the stud **298** and catch plate **248**, shown in **Fig. 10A**, thus totalling 33 clearances, which must be designed large in order to avoid the interference of all the interengaging assemblies in each other. The drawback of large clearances could be resolved by injecting hardenable resin in the receptacles. Huge costs result from stopping the assembly line, meticulously measuring all 33 clearances, which

must be adjusted to permissible tolerances, and repairing when the remaining resin smears the vehicle body and/or resin spills thereover. Disadvantageously, hardenable resin coatings are incapable of sustaining great forces in an accident.

When the vehicle body deflects in the opposite x-direction, the interengaging assemblies

5 with large clearances are disengaged. In general, large clearances are responsible for the collapse of vehicle structure in real-world accidents.

As exemplified by U.S. Pat. No. 4,676,524, a pair of vertically supporting window-guide channels, rigidly mounted in both vehicle doors 8 of a convertible car is in abutting, "engaging" relationship with both termini of upper member of cowl, when both vehicle 10 doors are in closed position, owing to a pair of "interengaging" assemblies, each of which consists of

1. a receptacle of the terminus of the upper member and a locking mating tip of the key of the window-guide channel pressing therein in the first embodiment; or
2. a king-size hole of the terminus of the upper member and a mating key of the window-guide channel having a mushroom-shaped head being in free connection therewith in the 15 second embodiment

for the purpose of enhancing survival chance in a rollover-accident.

When the convertible car rolls over,

1. great shear force fractures each locking tip of the key; or

20 2. great impact energy totally deforms each "interengaging" assembly, whose key and king-size hole are detached from each other,

thereby totally deforming the cowl and pair of window-guide channels.

The stiffness of an open roof of a convertible car, merely supported by a pair of pillars in force-locking or free connection with the pair of small-size window-guide channels, is

25 - very low, thereby resulting in fatalities in a real-world rollover-accident;
- lower than that of a rotatable, stiff rollover bar;
- far lower than that of the closed roof 17 supported by two pairs of pillars and
- substantially far lower than that of the closed roof 17 strongly supported by three pairs of reinforced pillars.

30 Problem case E3: Due to great energy in a real-world side collision against the column 22 of a central barrier, shown in Figs. 10A, 13, on a highway

- large deformation of the side rail 18 and the rear section of a vehicle, opposite to x-direction, caused the disengagement of the driver's less deformed vehicle door 8 from the vehicle structure and later on

35 - the vehicle rolled over three times across the highway and down-hill, thus totally deforming the vehicle structure, doors 8, tailgate-door 8T, out of which both rear-seated passengers were hurled, and, alternately, opening and closing both vehicle doors 8, out of which both front-seated passengers were hurled out.

Grass 70 clamped between each pillar and each vehicle door 8, shown in Fig. 8, was an 40 evidence for the alternate opening and closing of both vehicle doors 8 during the rollover.

In a side collision of a car into a tree great energy totally deformed the vehicle door 8, whose intrusion severely/fatally injured the passengers.

In a collision of another car into a hill great energy totally deformed the right side rail 18 thus resulting in detaching the catch plate 248 from the mating striker 298 and, finally, 45 totally deforming the vehicle structure when rolling over during which the driver was hurled out thereof.

Problem case **E4**: In a front collision or crash test impact energy deforms, in general, the upper member/s **8.17** of door frame/s outwards and the vehicle roof **17** upwards, thereby creating a gap „o”, shown in **Fig. 8**, and preventing front vehicle door/s **8, 8B** and/or vehicle roof **17** from transmitting energy to the vehicle body **20**.

5 In three crash tests, conducted by a German Vehicle Club ADAC, German vehicles of the same type are 40 % offset crashed at the same speed of 50 km/h into

- a very stiff barrier,
- a deformable barrier and
- another vehicle of the same type.

10 As a result, three different states of deformation are obtained because the uniform load, deformable property of two masses, impact condition etc. are different. However, the gap „o” in three different sizes, shown in **Fig. 8**, verifies the above-mentioned thesis of non-transmission of energy.

15 In a side collision impact energy deforms, in general, the upper member/s **8.17** of door frame/s inwards thereby inflicting injuries on head.

Problem case **E5**: During the rollover of a car, impact energy totally deformed the vehicle roof **17** whose intrusion severely or fatally injured both front-seated passengers, whose heads were, definitely, crushed by falsely deployed airbags, and the remaining energy totally deformed vehicle body **20** and doors **8, 8B, 8T, 8x**.

20 Problem case **E6**: Responsive to problem case **E**, a clamping assembly illustrated in **Fig. 1B** comprises

- a stiff hook of stiff ledge **25.2** rigidly mounted to lower door frame **8.18** and
- a thin mating panel of a stiff plate **25.1**, rigidly attached along sill rail **18**, serving as a site of predetermined fracture.

25 In excess of predetermined value in a real-world side accident, the mating members **25.1, 25.2** of interengaging assemblies are in the state of clamping to ensure the permanent engagement of the lower door frame **8.18** with the sill rail **18** in order to resolve the problem of passenger ejection. Load cases **I to III, V** and problem cases **E2 to E5** remain unresolved. Furthermore, there is no space to house both mating members **25.1, 25.2** in the

30 vehicle roof **17** and the upper member **8.17** of door frame subjected to lateral load „ F_o ” in real-world accidents. The lack of interengaging assemblies became obvious on the rollover of a sport car, which plunged seven meter downwards and crashed at the vehicle roof **17** into a ground of an underpass in Wiesbaden City thus totally deforming the vehicle roof **17**, body **20** and both upper members **8.17** of door frames during rollover, where the remaining energy was transmitted through both head rests, integrated into the respective seat backrests, to the vehicle floor, thereby reducing the AIS of both passengers. AIS is an international acronym of Abbreviated Injury Severity ranging from 0 (no injury) to 6 (fatality).

40 Responsive to problem case **E**, adjustable and/or door locks are provided for interengaging assemblies, whose adjustable and/or latchable keys are bolted to the B- or C-pillar, facing the termini of both reinforcing beams **1, 7** or **1B, 7B**, and whose mating receptacles are arranged thereto. Both plates **5.1, 5.2** of each hinge of vehicle door are provided with a rivet, serving as key, and an oblong mating hole. Owing to this feature load cases **I to IV** are resolved, but load case **V** and problem cases **E3 to E5** remain unresolved.

Evidently, failure of "interengaging" assemblies of the remaining prior art to ensure the interengaging the mating members thereof is due to the wrongly idealized force, wrong boundary conditions and a number of large tolerances such as five tolerance zones, proposed by U.S. Pat. No. 5,297,841, U.S. Pat. No. 4,307,911, and eight tolerance zones, proposed by U.S. Pat. No. 5,806,917.

In view of foregoing shortcomings and deficiencies, there is a need to ensure the operation of interengaging assemblies associated with the integration of the vehicle doors into the vehicle body in order to increase the stiffness of the vehicle structure and prevent passengers from ejection out of the vehicle or from intrusion of vehicle side in real-world accidents.

SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, the principle object of the present invention is to provide for vehicular couples of a motor vehicle interengaging assemblies equipped with adjusting mechanisms to adjust large clearances, which result from manufacturing vehicle members and from car assembly, to permissible tolerances thus ensuring the operation of interengaging assemblies associated with the integration of the vehicle doors into the vehicle body in order to increase the stiffness of the vehicle structure and prevent passengers from ejection out of the motor vehicle or from intrusion of the respective vehicle side in real-world accidents.

A second object of the present invention resides in interengaging assemblies, with or without adjusting mechanisms, arranged to the vehicular couple in at least two operating planes or in dissimilar operating planes to sustain forces of load cases in three different planes and ensure the engagement thereof in association with energy distribution to the respective vehicular members thus making the strict restriction of permissible tolerances less significant, enormously cutting assembly time and preventing from total deformation.

Figs. 14 to 18 illustrate a single vehicular couple such as window-guide channel & B-pillar with the interengaging assemblies such as keys 34 & holes in z-x plane acting as the first operating plane, however, interengaging assemblies such as keys 32, 33 & holes in z-y plane acting as the second operating plane. The specification is changed from the permissible tolerances of "narrow" to small tolerances of "far less narrow", thus cutting costs and time resulting from less adjustment work to reduce large clearances thereto.

This feature of dissimilar operating planes is applicable too for both interengaging assemblies such as holes & 15.1, 15.2a and 15.2, 15.3 and 15.4a, 15.5 etc., shown in **Fig. 3**.

A row of the same keys is operative in dissimilar operating planes by arranging a number of the same keys 15.1 to the generally inclined A-pillar or of keys 33 to the generally inclined B-pillar. In reference to the global xyz coordinate system the key 15.2a & hole is operative in an inclined plane.

Because the hinge bolts of the front and rear doors have an operating direction in z-axis the arrangement of interengaging assemblies such as holes & keys 31, 36 to one operating plane is sufficient. However, any additional arrangement of holes & keys 30, 35 improves the engagement of the vehicular couples and substantially decreases severe/fatal injuries in any real-world accident.

By means of arrangement of interengaging assemblies of each vehicular couple in multi-operating planes and increase of vehicular couples comprising vehicle door & vehicle roof 17, vehicle door & side rail 18, vehicle door & pillar/s and vehicle door & vehicle body 20 more vehicular members in compound construction are involved in energy absorption in

5 different load cases in the event of any collision and/or rollover.

In co-operation with another prior art the structural stiffness reaches the maximum.

Beyond doubt, the advantage of keys 2.1, 5.6 & mating holes is attributed to the further exploitation of the very stiff impact beams 1, 7 to house the corresponding members.

10 Because the other vehicular couples comprising such as vehicle door & side rail and vehicle door & vehicle roof are not equipped with interengaging assemblies this *single* arrangement of one vehicular couple in mid-region of door is insufficient in the event of any collision and/or rollover, in which the passengers are squashed to death by intrusion of vehicle roof 17 into the vehicle body and of upper member 8.17 of door frame as well as buckling of the upper portion of the A-pillar, total deformation of upper member 8.17 of door frame, 15 buckling of vehicle roof 17 and buckling of side rails 18, shown in **Fig. 8**.

In order to avoid the above-mentioned state of total deformation a number of holes or keys 30 to 37 is arranged to the flange 21 *above, below* of the impact beams 1, 7 and *therebetween*.

20 When the *non-adjustable* rivets 5.6 of the door hinges in x-z operating plane are replaced by a number of interengaging assemblies 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in numerous operating planes, the total stress of the vehicular couples such as A-pillar & vehicle door along the z-axis is lower owing to stress distribution, thereby preventing, to a certain extent, the A-pillar and vehicle door from total deformation and gap „o”, shown in **Fig. 8**.

25 A third object of the present invention resides in space-saving, inexpensive, labour-time saving design for engaging keys which are installed on the respective vehicular members and adjusted to the respective receptacles from outside the vehicle body in order to enormously cut assembly time.

30 A fourth object of the present invention resides in window-guide channels and flanges of the vehicle body all of which are exploited to accommodate the members of interengaging assemblies thus saving costs, lowering stress and boosting sales associated with overall 35 stylish impression.

The flange 21, 21T, 21h, 21x of vehicle body 20, provided with sound-proofing material 21.10, shown in **Figs. 1, 17, 18**, serve as sites to accommodate keys or receptacles. An enlargement of the flange to a limited extent neither impairs the overall stylish impression 35 nor obstructs passengers from ingressing into or engressing from the passenger compartment. Those regions of all pillars are defined by the dotted lines "a1", "b1", "b2" and "c1".

40 As substitutes of the bulky bolt ref. to U.S. Pat. No 3,819,228 small-size parts can be distributed in inconspicuous manner along the window-guide channels as well as flange, thus substantially ensuring the engagement of vehicular couple whilst lowering stress.

Owing to this feature it is possible to arrange the following keys such as

45 – 30, 32, 35, 37 to the respective flange 21 of vehicle body 20. In contrary to U.S. Pat. No. 3,819,228, this feature won't endanger passenger when stepping in or out, furthermore, more useful for passenger protection in a side collision, particularly, according to collision types „U1” and „U2”, shown in **Fig. 13**, as well as in a front collision.

- 15.2a, 15.2, 15.7, for example, with bolts M4 to the narrow window-guide channel 6.3, 6.3B of upper member 8.17 of door frame to resolve the problem of the large, stiff contour groove of the prior art.
- 33, 34, 36 to the respective window-guide channels 6, 6B and channels 6.7, 6.8 in engagement with the reinforced B-pillar in two to three operating planes without obstructing the operation of the seat belt 26.1, shown in Fig. 15. The fact, that no contact is made during the opening operation of juxtaposed vehicle doors, is demonstrated by the trajectories of both outer points of the washer and of the door edges drawn with dotted lines.

10 – 31 to the respective window-guide channels 6 and channels 6.6a in engagement with the reinforced A-pillar.

A fifth object of the present invention is to provide for a common pillar of juxtaposed vehicle doors at least one U-shaped pillar-reinforcement member to receive at least one pair of keys which are in engagement with mating receptacles, located on the respective door-frame members of those doors, when closed, for exploiting a constrained deformation thereof, of the respective side rail and/or roof in order to ensure the interengagement thereof and prevent those doors from popping open in real-world accidents. Owing to the engagement of keys 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a with the mating apertures, arranged to the corresponding window-guide channels 6.2a, 6.1aB of juxtaposed doors 8, 8B, when closed, the U-shaped pillar-reinforcement members 17.3, 18.3, shown in Fig. 3, serve as connection elements of the common pillar to the vehicle roof, juxtaposed doors and side rail. Another pillar-reinforcement member 23, shown in Figs. 15 and 16, serves as a connection element of the common pillar to the juxtaposed doors owing to interengaging assemblies 33, 34, 36 & mating receptacles.

25 Alternatively, interengaging assemblies, comprising hooks 15.6 & stiff rod 17.1d, shown in Fig. 4, serve as connection elements of the juxtaposed doors to the common pillar, vehicle roof, and side rail.

30 A sixth object of the present invention resides in transverse girders of vehicle roof, side rails and all pillars facing each other to ensure energy transmission from one vehicle side into the other and distribute energy thereto.

35 A seventh object of the present invention is to provide for each rear door a rear-door member to receive at least one pair of engaging members of interengaging assemblies in engagement with mating engaging members, located on the respective C-pillar to ensure the engagement of the rear doors with the respective C-pillars in rear collisions. Door detachment in rear collision occurs due to the lack of door hinges and interengaging assemblies. For the purpose of connection of vehicular members to each other the engagement of rear door 8B with the C-pillar is improved by rigidly arranging

- rear-door member 6.5C, adapted to the outer door-panel contour and having holes to receive mating keys 37, shown in Figs. 14, 18, to the door frame of rear door; and
- keys 33, 34 to window-guide channel 6B.

40 The features of vehicle door are, doubtless, suitable for tailgate door 8T, sliding side door, liftgate door cargo door, trunk cover 8x, hood 8h, juxtaposed doors, for example, three vehicle doors with four pillars of large van.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

A number of embodiments, other advantages and features of the present invention will be described in the accompanying drawings with reference to the xyz global coordinate system:

5 **Fig. 1** is a side view of vehicle side, body, impact beams, keys, hooks, window-guide channels serving as door-frame members.

10 **Fig. 1A** is a cross-sectional view of a vehicle door engaging with a roof and side rail ref. to DE-OS 2162071 in a side collision.

10 **Fig. 1B** is a cross-sectional view of a vehicle door engaging with a side rail ref. to EP 0423465 A1 in a side collision.

15 **Fig. 2** is a side view of an U-shaped window-guide channel, the position of keys **15.7**, **15.8** and of an additional window-guide member **6.4**, **6.4B**.

15 **Fig. 2A** is a side view of an U-shaped window-guide channel, the position of keys **15.7**.

15 **Fig. 3** is a perspective view of a front stiff door frame with both window-guide channels, both respective window-guide channels and interengaging assemblies of a 1st embodiment.

20 **Fig. 3A** is a cross-sectional view of a key equipped with an adjusting mechanism.

20 **Fig. 4** is a perspective view of interengaging assembly hooks & reinforcing rod of a 2nd embodiment.

20 **Fig. 4A** is a cross-sectional view of the reinforcing rod and the mating hook equipped with an adjusting mechanism.

25 **Fig. 5** illustrates a load case I in z-y plane in a front collision of a motor vehicle.

25 **Fig. 6** illustrates a load case II in z-x plane in a front collision.

25 **Fig. 7** illustrates a load case III in x-y plane in a front collision.

25 **Fig. 8** is a state of total deformation of a motor vehicle at displacement „v” in a front collision.

30 **Fig. 9** illustrates a load case IV in x-y plane in a side collision of a motor vehicle.

30 **Fig. 10** illustrates a load case V in z-x plane in a side collision.

30 **Fig. 10A** illustrates the mating members of interengaging assemblies ref. to U.S. Pat. No 4,307,911, both mating members of a door lock, the general force „F₁” or „S₁” in the event of a front or side collision and a highway column.

35 **Fig. 11** is a view of a compression-coil spring on a lower spring seat.

35 **Fig. 12** illustrates the projection of the end coil and spring seat in a plane, the test results and FEM data of an end coil rolling on the lower spring seat in dependence on load.

35 **Fig. 13** illustrates four front collision types „U1” to „U4” ref. to the research work of Institute of Vehicle Safety, a Dept. of German Insurers Association, and a highway column.

40 **Fig. 14** is a perspective view of interengaging assemblies of a 3rd embodiment comprising a stiff front door frame having a single window-guide channel and a stiff rear door frame having a single window-guide channel to engage with the pillars and flange of vehicle body.

40 **Fig. 15** is a cross-sectional view of the front and rear door, both in juxtaposition, in engagement with the A-, B-pillar and of the vehicle body along the line D-D in **Fig. 14**.

45 **Fig. 16** is a side view of the juxtaposed stiff door frames without window pane in engagement with the B-pillar according to arrow E in **Fig. 14**.

45 **Fig. 17** is a perspective view of interengaging assemblies of a 4th embodiment comprising a stiff front door frame having a single window-guide channel in engagement with the flange of vehicle body.

45 **Fig. 18** is a side view of the flange of vehicle body provided with keys.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Beyond doubt, the function of the interengaging assemblies is well described in the preferred embodiments of the prior art. However, the tolerances, for example, eight tolerance zones of each interengaging assembly ref. to U.S. Pat. No. 5,806,917, are totally neglected in the scope because the explanation of how to assemble and manufacture the interengaging assemblies in relation to the **Figs.** is omitted. Hence, this subject must be taken into account when the function and assembly of the interengaging assemblies is described in conjunction with manufacturing parts thereof, distributing energy to the vehicular members and increasing the vehicle stiffness. When the door is closed, the interengaging assemblies in engagement is capable of ensuring the connection of the door with the vehicle body under the premise that the tolerances between the mating members thereof are well defined.

Ref. to **Fig. 3**, the scope of the application of the window-guide channels of vehicle door is extended to accommodate the keys of interengaging assemblies, whose mating receptacles are arranged to any (A-, B-, C- or D-) pillar, flange of vehicle body, vehicle roof and/or side rail. This feature saves weight and costs. The positions of keys and mating receptacles may be interchanged if desired.

According to the prior art a stiff door frame of vehicle door can be assembled from at least two impact beams, door-frame members and at least one window-guide channel, shown in **Figs. 1 and 3**. As is customary, conventional window-guide channels **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B**, shown in **Figs. 1 and 3**, are made from U-shaped thin panel with low-grade tensile. The window-guide channels **6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB**, serving as door-frame members, are of high-grade tensile strength to receive keys (hooks), mating receptacles, door-reinforcement members **6.5, 6.5B, 6.6a, 6, 6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9** (not drawn), reinforce door frame, span the door aperture and distribute impact energy to the vehicle roof, side rail and pillar(s).

The door-reinforcement members **6.8, 6.9**, shown in **Fig. 14**, are rigidly attached to the front faces of both impact beams **1B, 7B** and window-guide channel **6B**, the door-reinforcement members **6.6b, 6.7b** to the window-guide channel **6** and impact beam **7** and the door-reinforcement members **6.6a, 6.7a** to the window-guide channel **6** and between both impact beams **1, 7**.

Both window-guide channels are replaceable by a conventional U-shaped stiff window-guide channel **6, 6B**, shown in **Figs. 2, 2A, 14 to 17**. Less stiff window-guide members **6.3, 6.3B** are normally made of panel. Alternatively, very stiff window-guide member **6.3, 6.3B** serves to receive the window pane and keys **15.7**.

Window-guide channel **6, 6B** provided with window-guide member **6.3, 6.3B** in the door cavity, shown in **Fig. 2A**, has open ends. To maximize the stiffness of window-guide channel **6, 6B** both ends are rigidly connected to each other by a window-guide member **6.4, 6.4B** in the door cavity, shown in **Figs. 2, 14 to 17**, after the window pane has been inserted. Alternatively, the window-guide member **6.4, 6.4B**, having flat profile, receives the window pane **60, 60B**, shown in **Fig. 15**, and, finally, is secured against falling down by protective parts.

The window-guide member **6.4**, **6.4B** is useful for the accommodation of keys **15.8**. If extraneous weight is not that important for heavy cars, trucks and vans, the window-guide channel, fastened to the impact beams, serves as members of the door frame to receive the keys while guiding and receiving the window pane.

5 To solve the problem case **E4**, distribute impact energy to the pillar, door **8**, **8B**, roof **17** and side rail **18** and transmit it from one vehicle side to the other vehicle side the 1st embodiment, shown in **Fig. 3**, is featured by means of arrangement of the keys **15.1** to the reinforced A-pillar and the mating oblong holes to the window-guide channel **6.1a**, of the keys **15.2** to window-guide channels **6.1a**, **6.2a** and the mating holes to a reinforcing plate **17.1a**, arranged along the vehicle roof, of the keys **15.4** to a reinforcing plate of side-rail reinforcement member **18.1**, arranged along the side rail, and the mating holes to the window-guide channels **6.1a**, **6.2a** and of the key **15.1** to a flange-reinforcement member of the L-shaped A-pillar, welded to a reinforcing plate **17.1c**, arranged along the vehicle roof and to a transverse girder **17.2d** of both facing A-pillars of both vehicle sides, and the mating oblong hole to the window-guide channel **6.1a**.

10 15 High stress resulting from the load case **IV** becomes apparent when large-sized doors are designed to enhance the comfort of passengers when stepping in and out of the vehicle. To resolve this drawback additional keys **15.2**, **15.4** are arranged to the window-guide channel **6.3** and member **6.4** and the mating holes to the reinforced vehicle roof and the reinforced side rail, respectively.

20 25 Ref. to **Fig. 4**, the 2nd embodiment consists of an interengaging assembly, whose hooks are attached to two window-guide channels of each vehicle door and the mating rod to the vehicle roof, pillars of the door or all doors. Additionally, the rod serves to reinforce the vehicle roof, sustain impact force and aid positioning on assembly, thus cutting costs and time at the assembly line. However, this embodiment needs space, which is available in large cars, trucks and vans. This embodiment is suited too for another vehicular couple comprising vehicle door/s & side rail.

25 30 The interengaging hooks **15.6** are bolted to window-guide channels **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** and the mating stiff rod **17.1d** is arranged along the vehicle roof **17** and/or side rail **18**. When at least one pair of rods is welded to the transverse girders **17.2e**, **17.2f**, **17.2g** of both A-, B- and C-pillars, energy can be distributed from one vehicle side to the other vehicle side in a side collision, from the front to rear vehicle section of vehicle body **20** in a front collision, from the rear to front vehicle section of vehicle body **20** in a rear collision or to all members of vehicle body **20** in a rollover-accident.

35 Ref. to **Figs. 14**, **17**, **18**, the 3rd embodiment consists of interengaging assemblies **30** & **6.5**, **35** & **6.5B** and other interengaging assemblies **32** & **6.9**, **37** & **6.9B** (**6.9**, **6.9B** similar to **6.5**), **37** & **6.5C** for the purpose of avoiding large deformation of the edges of each door and of saving costs by exploiting the flange **21** of vehicle body **20** and the enlarged flange defined by the dotted lines "a1", "b1", "b2" and "c1" to receive keys. The keys **30**, **32**, **35**, **37** are bolted to the respective flange-reinforcement members **21.1** to **21.5**, **21.1B** to **21.5B** of the flange **21** of vehicle body **20** and the corresponding holes are arranged to the housings **6.5**, **6.5B** and/or auxiliary member **6.5C**, all of which are rigidly attached to the respective window-guide channels **6**, **6B**, the respective members **6.6b**, **6.7b**, **6.8**, **6.9** (not drawn because of the similarity to **6.7b**) and/or the respective impact beams **1**, **1B**, **7**, **7B**. The flange-reinforcement member **21.5B** is welded to the flange and rear wheel case. The

same reinforcing method can be employed to arrange a similar flange-reinforcement member **21.1** to the flange and the front wheel case.

Stiff door hinges in co-operation with impact beams **1, 7, 1B, 7B** and interengaging assemblies transmit forces of load case **I** from the front to rear vehicle section of vehicle body **20** in a front collision. There are no door hinges to connect the rear door to the C-pillar. To avoid the detachment of rear doors and improve energy transmission from the rear to front vehicle section of vehicle body **20** in a rear collision, an auxiliary member **6.5C** is attached to the impact beams **1B, 7B**.

Instead of the bulky "engaging" bolt ref. to U.S. Pat. No. 3,819,228 these keys, configured in small size and distributed along the flange, neither spoil the overall design nor injure persons, stepping in or out of the vehicle body, nor overstressing the vehicle members.

In the 4th embodiment the Technical Mechanics Method of constrained deformation is applied to ensure the engagement of all vehicular members with each other in the event of accidents and to distribute impact energy thereto by means of two U-shaped pillar-reinforcement members **17.3, 18.3**, located in common pillar, shown in **Fig. 3**, whose keys **15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a** are engaged with the mating apertures, arranged to the corresponding window-guide channels **6.2a, 6.1aB** of juxtaposed doors **8, 8B**, when doors are closed. Serving as a connection element of the common pillar with the vehicle roof and juxtaposed doors, this U-shaped pillar-reinforcement member **17.3** is welded to reinforcing plate **17.1b**, arranged along vehicle roof **17**, and to transverse girder **17.2c** of both facing common pillars of the vehicle sides. Serving as a connection element of the common pillar with the vehicle floor and juxtaposed doors, this U-shaped pillar-reinforcement member **18.3** is welded to side-rail reinforcement member **18.1b**, arranged along the vehicle floor, and to transverse girder **18.2** of both facing common pillars of the vehicle sides. The belt casing **26** can be housed in the U-shaped pillar-reinforcement member **18.3**.

When in the real-world accidents, above-mentioned in the problem cases **E3** and **E5**, the side rail **18** or vehicle roof **17** deflects inwards, conventional interengaging assemblies become disengaged. Large inward deflection of the side rail or vehicle roof deforms the pillar-reinforcement member **18.3** or **17.3**, which constrainedly deforms the common pillar, juxtaposed doors and the vehicle floor or the vehicle roof thus ensuring the engagement of the juxtaposed doors with the vehicle body and preventing passengers from ejection out of the vehicle, when rolling over.

Due to the arc-travel path of the door about the common axis of door hinges the mating surfaces of the key and receptacle of each interengaging assembly, proposed by U.S. Pat. No. 5,806,917, are configured in four tapered forms or two curved and two tapered forms, thus yielding eight tolerance zones, high manufacturing and assembling costs as well as making tight engagement impossible in association with door detachment in accidents. To resolve these problems straight (non-curved, non-inclined or non-tapered) engaging surfaces are proposed for keys and receptacles. The purpose of assembling and adjusting any key, shown in **Figs. 3, 3A, 4 and 4A**, from outside of the vehicle body **20** substantially cut labour time and costs. Manufacturing costs can be enormously lowered by using mechanical standard parts like washer, hexagon socket head bolt etc. With the exception of **15.4a** each key **15.1 to 15.5a, 15.7, 15.8, 30 to 37** comprises a bolt **15.14**, a sleeve **15.11**, a number of washers built into one spacer **15.12** and a washer with a large exterior diameter **15.13**, illustrated in **Figs. 3A, 14 to 18**. In order to ensure the engagement of the key with the mating hole a protrusion „ x_n “ and circumferential clearance „ c_c “, explained in the next section, must be preserved by an appropriate length of spacer „ l “ when removing or adding

washers and/or assembling a sleeve with exterior diameter „d”, washer with exterior diameter „D” and/or spacer with diameter „d_R”.

If necessary, the sleeve 15.11 and spacer 15.12 are made of soundproofing material.

5 Each hook 15.6, shown in Figs. 4 and 4A, comprises a hook 15.20 with interior diameter „d₁” and gap „s₁”, smaller than „d₁”, a bolt 15.21, a number of washers built into one spacer 15.22, a coil-spring washer 15.24 and a nut 15.25. The symbols „s₁”, „d₁” and „d₂” are shown in Fig. 4A. In order to ensure perfect engagement of the hooks with the stiff rod 17.1d, having diameter „d₂” smaller than „s₁”, small tolerance zones, shown in Fig. 4A, must be preserved by assembling a hook with gap „s₁”, by assembling a rod with diameter „d₂”, by correcting the distance „l₁” when removing or adding washers and/or by positioning the centres of the hook hole and the stiff rod when out of alignment.

10 Advantageously, the rod 17.1d, reinforcing the side rail 18 or vehicle roof 17, enhances the stiffness of vehicle structure and avoids in large extent buckling thereof.

15 Fig. 15 exemplifies another feature of numerous different planes, in which the interengaging assemblies of any vehicular couple comprising e.g. the common or B-pillar and the series-connected vehicle doors 8, 8B, operate. When the doors are closed, a key 33 protrudes the mating hole by „-x_n” (minus sign in respect to the opposite x-direction), which is limited due to the arc-travel path of the door about the axis of door hinges. The clearances of the key 33 and the mating hole are denoted by „-y_n” and „y_p”. The protrusion „x_n”, circumferential clearance „c_e” (not drawn, represented by „-y_n” and „y_p” in y-direction) of the mating members of each assembly and operating plane play a significant role on tight engagement thereof in real-world accidents. In the real-world accidents, above-mentioned in the problem cases E2 and E3, the door becomes detached due to large circumferential clearances of all mating members of interengaging assemblies, all of which operate in the same z-y plane, and large inward deflection of the vehicle body 20 or side rail 18 in the opposite x-direction, during which under the load of inertia forces of the passenger the door is opened and moved in the arc-travel path about the axis of door hinges. Door detachment can be prevented by minimum tolerances, whereby the mating members of interengaging assemblies of any vehicular couple, acting in the same operating plane, are governed.

20 25 30 35 40 45

In this time- and cost-saving feature against door detachment, proposed for the following embodiments, many interengaging assemblies of any vehicular couple comprising, for example, interengaging assemblies keys 32, 33, 34 & mating holes, must operate in numerous different planes, where the deformation of door 8 results in a tight engagement of keys 32, 34 with the mating holes, taken, the worst case is given, that all keys 33 fail to engage with the mating holes. The interengaging assemblies, comprising keys 32, 33, 34 & mating holes, operate in three different planes, the number of which can be increased by arranging these interengaging assemblies in the planes, which, however, are offset to each other, for example, in offset z-y planes. The interengaging assemblies keys 35 & holes act in the fourth operating z-y plane and keys 36 & holes in the fifth operating z-x plane. Owing to this feature the minimum tolerances of "narrow" are outdated, hence, replaced by permissible tolerances of "less narrow", "far less narrow", "small" and/or "medium", thus significantly lowering the reject rate, assembly time and costs. Advantageously, a pattern of the interengaging assemblies, governed by permissible tolerances, can be issued in a table handed to assembly workers. Alternatively, this pattern can be coded in the assembly program to drill, position and assemble parts thereof within the permissible tolerances. The constant, small contour clearance and the proper tolerance between the catch plate 248 and striker 298, above-mentioned in the problem cases D and E, can easily be accomplished at

the assembly line within short time, thus making rework as well as adjustment work superfluous.

It must always be reckoned with a reject when the assembly tolerances are, unexpectedly, larger than the permissible tolerances. Adjustment work for the interengaging assemblies of the rejected car can be done outside of the assembly line, thereby the production process is not halted and the reject rate of zero is met.

All these advantages outweigh the costs of extra material for a larger number of interengaging assemblies.

A washer 15.13 with radial teeth, serving as part of key 33, clamps in the inner region of the reinforced B-pillar in any collision or on rollover. As an integral part of a bolt the washer won't come loose on assembly.

Costs can be cut by positioning an unadjusted key between adjustable keys, such as rivet 15.4a, fastened to the reinforcing plate of side-rail reinforcement member 18.1a arranged along the side rail. However, when the number of the interengaging assemblies is limited in a low-cost configuration, for perfect interengagement the provision with keys 15.1 to 15.8, 30 to 37 without key 15.4a is ultimately necessary.

Large total stress of the load cases, for example, I to III results in total deformation (buckling) of the pillars, side rail, vehicle roof and/or doors because stress of vehicle body and doors in a real-world accident can never be predetermined in the research and crash

tests, three of which are mentioned in the problem case E4, due to the collision type, the boundary conditions and properties of two masses colliding against each other. Four front collision types are shown in Fig. 13. In a real-world accident a front, side and/or rear collision can end up in a pile-up or on a rollover, thus increasing the number of collision types and making a FEM calculation impossible. To resolve such indeterminate stress the

vehicular couples comprising front pillar & door 8, 8B, rear pillar & door 8, 8B, vehicle roof 17 & door 8, 8B and side rail 18 & door 8, 8B must be equipped with many interengaging assemblies operating in numerous planes, such as keys 30 & holes acting in the first operating z-y plane, keys 31 & holes acting in the second operating z-x plane, key 15.2a & hole, shown in Fig. 3, acting in the third operating z-y plane and in co-operation with additional interengaging assemblies, the mating members of which may be chosen among the keys 15.1, 15.2, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5, 15.5a, 15.6 to 15.8, 32 to 37 and mating receptacles in the above-mentioned embodiments.

Although the present invention has been described and illustrated in detail, it is clearly understood that the terminology used is intended to describe rather than limit. Many more objects, embodiments, features and variations of the present invention are possible in light of the above-mentioned teachings. Therefore, within the spirit and scope of the appended claims, the present invention may be practised otherwise than as specifically described and illustrated.

What is claimed:

1. An increased stiffness of a vehicle structure of a motor vehicle comprising a main vehicle body (20) having at least one door aperture (20.1, 20.1B, 20.1T, 20.1h, 5 20.1x) therein; a mating vehicle door (8, 8B, 8T, 8h, 8x), generally representing a tailgate- (8T), sliding side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (8x), hood (8h) or vehicle door (8, 8B), whose door frame, hingedly secured to that vehicle body (20) for pivotal movement between an 10 open and a closed position, is reinforced by door-frame members, which are at least two impact beams (1, 7, 1B, 7B), spanning the door aperture, door-reinforcement members and at least one window-guide channel (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 15 6.2aB) to guide and receive a window pane; vehicular couples, consisting of the vehicle door & a vehicle roof (17), the vehicle door & a side rail (18), the vehicle door & a pillar and the vehicle door & a flange (21, 21T, 21h, 21x) of the vehicle body (20), at least one of which is equipped with interengaging assemblies, each of which includes a 20 key, arranged to one vehicular member of the vehicular couple, facing the other vehicular member, and a mating receptacle located thereon; and adjusting mechanisms to reduce clearances between the adjustable keys and the mating receptacles to permissible tolerances, when the vehicle door is closed, to ensure an engagement of the interengaging assemblies; thus distributing impact energy to the respective vehicular members, lowering stress thereof 25 and preventing passengers from ejection out of the motor vehicle in a real-world accident.

2. An increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, further comprising at least one pillar-reinforcement member (17.3, 18.3, 23), mounted to a common pillar of the juxtaposed vehicle doors of a vehicle side, to receive at least two engaging members 30 of the interengaging assemblies, which, when the juxtaposed doors are closed, engage with the mating engaging members thereof, located on the respective door-frame members adjacent to that common pillar; whereby in the real-world accident those juxtaposed doors and the corresponding vehicular members are in a state of constrained deformation which is exploited to prevent those 35 juxtaposed doors from popping open.

3. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the interengaging assemblies of the vehicular couples operate at least at two planes, thus 40 enormously cutting assembly time associated with allowing small tolerances larger than the permissible tolerances.

4. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein the interengaging assemblies of the vehicular couple operate in at least at two planes.

45 5. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the vehicle roof (17) is provided with at least one transverse girder (17.2a, 17.2d, 17.2e, 17.2f, 17.2g), connecting the pillar of one vehicle side to the pillar of the other vehicle side.

6. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein
at least two hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide
channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
a mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along that vehicle roof and mounted
5 to the transverse girders (17.2e, 17.2f, 17.2g).

7. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 6, wherein
at least two hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide
10 channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
another mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along the side rail and mounted
to at least one transverse girder (17.2e, 17.2f, 17.2g), connecting the pillars of both
vehicle sides to each other.

8. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein
15 at least eight hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide
channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
a mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along the side rail and mounted to at
least one transverse girder (17.2e, 17.2f, 17.2g), connecting the pillars of both vehicle
20 sides to each other.

9. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein
the key (15.1) is bolted to an intersection region of the pillar and vehicle roof, which is
reinforced by a plate (17.1c) and transverse girder (17.2d); and
25 the mating hole is arranged to the window-guide channel (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) of the
vehicle door.

10. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein
the key (15.2a, 15.2) are bolted to the respective window-guide channel (6.1a, 6.2a, 6.3,
30 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
the mating holes are arranged to the vehicle roof (17), reinforced by a plate (17.1, 17.1a)
and the transverse girder (17.2a).

11. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein
the keys (15.2, 15.4, 15.4a) are mounted to the respective window-guide channels (6.1a,
35 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
the mating holes arranged to the vehicle roof (17), reinforced by a plate (17.1a) and the
transverse girders, and to the side rail (18), reinforced by a side-rail reinforcement
member (18.1, 18.1a) and transverse girders (18.2), connecting the pillars of both
40 vehicle sides to each other.

12. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein
the keys (15.4, 15.4a) are mounted to the respective window-guide channels (6.1a, 6.2a,
45 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and
the mating holes are arranged to the side rail (18), reinforced by a side-rail reinforcement
member (18.1, 18.1a) and transverse girders (18.2), connecting the pillars of both
vehicle sides to each other.

5 13. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the keys (30, 32, 35) are bolted to the reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and the mating holes are arranged to housings (6.5, 6.5B), rigidly attached to the window-guide channels (6, 6B), the door-reinforcement members (6.6b, 6.7b, 6.8) and the impact beams (7, 7B), respectively.

10 14. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the key (15.6), adjustable from outside the motor vehicle, comprises a bolt (15.21), a number of spacers (15.22), a washer (15.24), a nut (15.25) and a hook (15.6) with interior diameter (d₁) and gap (s₁).

15 15. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 14, wherein the key, adjustable from outside the motor vehicle, comprises a bolt (15.14), a large washer (15.13) with outer diameter (D), a number of spacers (15.12) and a sleeve (15.11), both have a total length (l) and an outer diameter (d_R) when assembled, where the length of the key is adjusted by removing or adding the spacers or replacing the sleeve with one having an appropriate length, and the outer diameter thereof is adjusted by replacing the large washer with one having an appropriate outer diameter and the spacer and sleeve are replaced by ones having an appropriate outer diameter.

20 16. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 15, wherein the sleeve (15.11) of the key with exterior diameter (d) is governed by the equation (D ≥ d ≥ d_R)

25 17. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 15, wherein the front region of washer (15.13) has radial teeth.

30 18. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 17, wherein the washer is an integral part of the bolt.

35 19. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein both ends of the U-shaped window-guide channel (6, 6B), facing the lower portion of the vehicle body (20), and an upper portion of that window-guide channel, facing the upper portion of the vehicle body (20), accommodate the engaging members of the interengaging assemblies.

40 20. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 19, wherein both ends of the U-shaped window-guide channel (6, 6B) are connected to each other by a window-guide member (6.4, 6.4B).

45 21. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the window-guide channels (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B) are rigidly attached to the respective stiff window-guide members (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB).

 22. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 4, wherein the holes are arranged to the common pillar of the juxtaposed vehicle doors, reinforced by the pillar-reinforcement member (23); and

the mating of keys (33, 34, 36) are bolted to respective door-reinforcement members (6.6a, 6.8), each of which is rigidly attached to the window-guide channel (6, 6B) and impact beams (1, 1B, 7, 7B).

5 23. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein
the keys (15.3, 15.3a) are bolted to a pair of legs of the upper U-shaped pillar-
reinforcement member (17.3) of the common pillar, reinforced by a plate (17.1b),
arranged along the vehicle roof (17) and attached rigidly thereto and to a transverse
10 girder (17.2c), connecting the common pillars of both vehicle sides to each other; and
the mating holes are arranged to the respective window-guide channels of the juxtaposed
vehicle doors.

15 24. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein
the keys (15.5, 15.5a) are bolted to a pair of legs of the lower U-shaped pillar-
reinforcement member (18.3) of the common pillar, reinforced by a side-rail
reinforcement member (18.1b), arranged along the side rail (18) and attached rigidly
thereto and to a transverse girder (18.2), connecting the common pillars of both vehicle
sides to each other; and
20 the mating holes are arranged to the respective window-guide channels of the juxtaposed
vehicle doors.

25 25. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 24, wherein a belt
casing (26) is accommodated in the lower U-shaped pillar-reinforcement member (18.3).

30 26. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the
adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8) & the pillar operate in at least
two planes, in which
the keys (33, 34) are bolted to the window-guide channel (6) and the door-reinforcement
members (6.7a), rigidly attached to the window-guide channel (6) and impact beams (1,
35 7), respectively; and
the mating receptacles are arranged to the reinforced pillar.

35 27. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the
adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the pillar, whereto the
door frame is hingedly secured, operate in at least three planes, in which
the keys (15.1, 30, 31, 35, 36) are rigidly arranged to the reinforced pillar and the
reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and
40 the mating receptacles are arranged to the door-reinforcement members (6.6a, 6.8), a
housing (6.5, 6.5B) and the window-guide channel (6.1a, 6.2a), respectively.

45 28. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the
interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the vehicle roof (17) operate in at
least four planes, in which
the keys (15.2, 15.2a, 30, 32, 35, 37) are rigidly arranged to the respective window-guide
channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) and the reinforced flange (21)
of the vehicle body (20), respectively; and

the mating receptacles are arranged to the reinforced vehicle roof (17) and that window-guide channels, respectively.

29. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein a rear-door member (6.5C), whose contour is adapted to a door-contour of a rear portion of an outer panel of the rear vehicle door, is rigidly attached to the window-guide channel (6B) and the impact beams (1B, 7B).

30. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 29, wherein the keys (37) are bolted to the rear flange (21) of the vehicle body (20), reinforced by a flange-reinforcement member (21.4B, 21.6B, 21.5B); and the mating holes arranged to the rear-door member (6.5C).

31. An increased stiffness of a vehicle structure of a motor vehicle comprising a main vehicle body (20) having at least one door aperture (20.1, 20.1B, 20.1T, 20.1h, 20.1x) therein;

a mating vehicle door (8, 8B, 8T, 8h, 8x), generally representing a tailgate- (8T), sliding side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (8x), hood (8h) or vehicle door (8, 8B), whose door frame, hingedly secured to that vehicle body (20) for pivotal movement between an open and a closed position, is reinforced by door-frame members, which are at least two impact beams (1, 7, 1B, 7B), spanning the door aperture, elements and at least one window-guide channel (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) to guide and receive a window pane; and

vehicular couples, consisting of

the vehicle door & vehicle roof (17),

the vehicle door & side rail (18),

the vehicle door & a pillar, and

the vehicle door & a flange (21, 21T, 21h, 21x) of the vehicle body (20),

at least one of which is equipped with interengaging assemblies, each of which includes a key, arranged to one vehicular member of the vehicular couple, facing the other vehicular member, and a mating receptacle located thereon; and adjusting mechanisms, provided for the interengaging assemblies, which operate in at least two planes;

thus enormously saving assembly time resulting from work to adjust large clearances

between the adjustable keys and the mating receptacles to small tolerances, when the vehicle door is closed, distributing impact energy to the respective vehicular members, lowering stress thereof and preventing passengers from ejection out of the motor vehicle in a real-world accident.

32. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 31, wherein the adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the side rail (18) operate in at least three planes, in which

the keys (15.4a, 30, 32, 35, 37) are rigidly arranged to the side rail (18) and the reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and

the mating receptacles are arranged to housings (6.5, 6.5B), the window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) and a rear-door member (6.5C), whose

contour is adapted to a contour of a rear portion of an outer panel of the rear vehicle door, respectively.

33. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 31, wherein the interengaging assemblies of the juxtaposed vehicle doors & a common pillar thereof operate in many planes, in which

5 the keys (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a, 33, 34, 36) are rigidly arranged to the reinforced common pillar and the pillar-reinforcement members (17.3, 18.3, 23) thereof, respectively; and

10 the mating receptacles are arranged to the door-frame members of the juxtaposed vehicle doors.

34. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 31, wherein the interengaging assemblies of the vehicular couples operate in many planes, in which

15 the keys (15.1 to 15.7, 30, 32, 35, 37) are rigidly arranged to the reinforced pillar, the reinforced vehicle roof, the reinforced side rail and the reinforced flange, respectively; and

the mating receptacles are arranged to the door-frame members.

ABSTRACT

5 Keys of interengaging assemblies, located on the front, rear, upper and/or lower reinforced portion of the door, when closed, smoothly engage with mating receptacles, located on both pillars, the vehicle roof and/or side rail, thanks to adjusting mechanisms which reduce large clearances between the keys and receptacles to permissible tolerances. In accidents the door tightly mates with the door-aperture of vehicle body whereby energy is distributed to the integrated vehicle body.

10 When the interengaging assemblies operate in at least two planes larger tolerances are allowed. As a result, assembly time is shortened.

15 A Method of constrained deformation is applied to ensure the engagement of all vehicular members with each other and distribute energy thereto in accidents by means of a pair of pillar-reinforcement members, located in a common pillar, whose keys smoothly engage with the mating receptacles, arranged to the juxtaposed doors.

15 This technology is applicable for all door-types.